Bronn's Klassen und Ordnungen des Tierreichs. V. Band. IV. Abteilung, 4. Buch. 1. Lfrg.



DR. H. G. BRONNS

Klassen und Ordnungen des TIER-REICHS

wissenschaftlich dargestellt
in Wort und Bild

Fünfter Band: Arthropoda

IV. Abteilung: Arachnoidea
und kleinere ihnen nahegestellte Arthropodengruppen

4. Buch: Solifuga, Palpigrada

Bearbeitet von
C. Fr. Roewer
Bremen

1. Lieferung
Seite 1 bis 160
Textabbildungen 1 bis 160



Leipzig
Akademische Verlagsgesellschaft m. b. H.
1932



Eine allgemeine Übersicht über die Teile und die Erscheinungsweise der 4. Abteilung des Bandes V befindet sich auf der dritten Umschlagseite

Fünfter Band

IV. Abteilung: Arachnoidea

und kleinere ihnen nahegestellte Gruppen

4. bis 8. Buch

Inhaltsübersicht der 1. Lieferung

4. Buch: Solifuga, Palpigrada

1. Solifuga

Klasse: Arachnoidea (Spinnentiere)

Die Arachnoideen sind bilateral-symmetrische Metazoen des Articulaten-Stammes, und zwar Tracheaten mit heteromerer Metamerie des Truncus (Körperstammes), der in zwei fast immer deutlich getrennte Abschnitte (Prosoma und Opisthosoma) zerfällt; ein deutlich vom übrigen Körper abgesetzter Kopf fehlt.

Das Prosoma (Cephalothorax), aus Kopf und den thoracalen Metameren bestehend, hat zumeist keine, seltener eine teilweise (hintere) Metamerie und trägt sechs Podienpaare, die meist gegliedert, seltener rudimentär sind.

Das erste Podienpaar, vor den Mund gerückt, sind die zwei- oder dreigliedrigen Cheliceren (Kieferfühler), das zweite Paar, wie alle weiteren hinter dem Munde liegend, ist mehrgliedrig und bildet die tasterartigen oder Endscheren tragenden Pedipalpen (Kiefertaster). Die vier folgenden Podienpaare sind gegliederte Laufbeine, die selten rudimentär sind oder gar fehlen.

Das Opisthosoma zeigt entweder eine deutliche Metamerie und zerfällt dann bisweilen in ein Abdomen (Hinterleib) und ein Postabdomen (Nachleib), oder es zeigt nur Spuren einer Metamerie, oder diese fehlt gänzlich. Am Abdomen können rudimentäre oder modifizierte Podienpaare vorhanden sein.

Die Atmungsorgane sind (entwicklungsgeschichtlich wahrscheinlich ältere) Röhren- oder (wahrscheinlich jüngere) Fächertracheen oder beiderlei Tracheen, deren Stigmen in beschränkter Zahl (1 bis 4 Paar) an verschiedenen (besonders abdominalen) Metameren zu finden sind; seltener fehlen diese Organe ganz.

Die meisten Arachnoideen lassen deutlich ein Prosoma und Opisthosoma ihres Körpers erkennen; schon allein dadurch, daß das letzte Metamer des Prosoma das letzte Beinpaar trägt, wird dies auf der Ventralseite des Körpers, ohne Schwierigkeit deutlich. Dorsal ist entweder Prosoma und Opisthosoma in ganzer Breite nur durch weiches Integument getrennt (so bei den meisten Opiliones-Palpatores, den Chelonethi, Scorpiones und vereinzelten Acari), oder es kommt eine Einschnürung hinzu (wie bei den Solifuga, Palpigradi, Podogona und Pedipalpi), die so weit gehen kann, daß nur ein dünner Stiel Prosoma und Opisthosoma verbindet (wie bei den Araneina). Ausnahmen von diesen Verhältnissen sind es, wenn dorsal Prosoma und Opisthosoma fest miteinander verwachsen sind und nur eine nicht bewegbare und nicht dehnbare Naht jene Grenze zwischen den beiden Körperabschnitten anzeigt (wie bei den Opiliones-Laniatores) oder gar Prosoma und Opisthosoma unmerklich in-

einander übergehen, so daß der ganze Körper einen mehr oder minder weichen, plumpen Sack bildet, an dem äußerlich keinerlei Metamerie mehr zu bemerken ist (so bei den meisten Acari).

Das Prosoma (Cephalothorax) bildet in seinem dorsalen Teil meistens ein einziges Chitinschild, den Carapax (wie bei den Opiliones-Laniatores, Podogona, Araneina, Scorpiones und von den Pedipalpi bei den Amblypygi und Uropygi), oder die hinteren Tergite (Thoracaltergite) sind mehr oder weniger frei, entweder durch dehnbare Häute getrennt (Solifuga, Palpigradi, Pedipalpi-Tartarida) oder durch nicht dehnbare Nähte mehr oder weniger getrennt (Opiliones-Palpatores und Chelonethi). — Die ventralen Metameren des Prosoma sind durch die Basalglieder der Pedipalpen und Beine entweder ganz oder größtenteils verdrängt (Solifuga, Chelonethi, Podogona), oder es finden sich in der Mediane zwischen den Basalgliedern der Pedipalpen und Beine mehrere Sternalplatten (Pedipalpi mit Amblypygi und Uropygi, sowie Palpigradi), oder gar nur ein Sternum aus nur einem Chitinstück bestehend (Opiliones, Araneina, Scorpiones).

Das Opisthosoma der Arachnoideen ist entweder deutlich segmentiert, und Tergite wie Sternite sind dann leicht erkennbar (Solifuga, Palpigradi, Opiliones teilweise, Podogona, Chelonethi, Pedipalpi und Scorpiones), oder sie sind teilweise (seltener sämtlich) in ein hartes Scutum (bei einem Teil der Opiliones mit mehr oder weniger deutlichen, nicht dehnbaren Nähten, welche die Metameren anzeigen) verwachsen; diese Arachnoideen faßte man seit langer Zeit als Arthrogastres zusammen und stellte ihnen die Araneina und Acari als Sphaerogastres gegenüber. Heute ist der Name Sphaerogastres nicht mehr in Gebrauch, da man auf Grund der Verbindung von Opisthosoma mit Prosoma durch einen dünnen Stiel die Araneina als Hologastres und auf Grund des gleichmäßig Ineinanderübergehens von Prosoma und Opisthosoma die Acari auch als Symphytogastres bezeichnet, anderseits eine Anzahl Araneina und auch Acari ein segmentiertes Opisthosoma haben. Bei den Scorpiones, die ein deutlich segmentiertes Opisthosoma besitzen, läßt dieses am hinteren Teile ein aus viel schmaleren Metameren bestehendes Postabdomen erkennen, das distal die mit einem Stachel bewehrte Giftblase trägt. Der Schwanzfaden (Caudalfaden) der Palpigradi und der Pedipalpi-Uropygi und -Tartarida stellt kein Postabdomen dar. Solifuga, Opiliones und Chelonethi entbehren postabdominaler und caudaler Gebilde ganz und gar, ebenso auch die Araneina und Acari.

Das erste Gliedmaßenpaar, die Cheliceren, ist bei allen Arachnoideen vor die Mundöffnung gestellt. Es ist entweder zwei- oder dreigliedrig. Die beiden letzten Glieder bilden eine Schere oder das letzte eine gegen das viel größere erste einschlagbare Klaue. Zweigliedrige Cheliceren besitzen die Solifuga, Podogona, Chelonethi, Araneina, Pedipalpi, dreigliedrige dagegen die Scorpiones, Palpigradi und Opiliones. Weitgehende Differenzierungen der Cheliceren treten bei den Acari auf, und zwar um so mehr sie sich einer parasitischen Lebensweise ergeben.

Die Ausbildung des reicher gegliederten zweiten Extremitätenpaares, der Pedipalpen, ist mannigfaltiger als die des ersten. Beinartig und zum Tasten oder Laufen gebraucht sind sie bei den Solifuga, Palpigradi, Opiliones-Palpatores, Araneina und Acari. Andere Arachnoideen, wie die Opiliones-Laniatores, und unter den Pedipalpi die Amblypygi und Tartarida, besitzen in den Pedipalpen Greifhaken mit einschlagbarer Endklaue. Sehr verbreitet sind auch Endscheren an den Pedipalpen, wie sie die Podogona nur relativ klein besitzen. Auch die Pedipalpi-Uropygi haben Endscheren an den Pedipalpen, die hier die dicksten und kräftigsten aller Gliedmaßen sind. Die mächtigsten Endscheren finden sich bei den Chelonethi und Scorpiones.

Die vier auf die Pedipalpen folgenden Beinpaare sind im allgemeinen gegliederte Gang- oder Laufbeine, deren erstes bei den Solifuga den übrigen drei gegenüber sehr schwach ausgebildet ist, bei den Pedipalpi-Amblypygi aber zu deren langer Geißel wird. Bizarre Ausbildung erhalten verschiedene Glieder verschiedener Beine als sekundäre Geschlechtsmerkmale der Männchen bei sehr vielen Opilioniden und bei manchen Araneina. Bei parasitischen Acari können die vier Beinpaare einen hohen Grad der Reduktion erreichen oder gar ganz verschwinden.

Um die einzelnen Ordnungen der Arachnoideen schnell zu erkennen, geben wir für jede Habitusbilder, und um sie, ohne auf ihre phylogenetischen Beziehungen zu einander einzugehen, nach leicht feststellbaren Merkmalen bestimmen zu können, den folgenden

Schlüssel.

a 1 Arachnoideen mit deutlicher Metamerie oder, wo sie fehlt, mit einem Opisthosoma, das dem Prosoma durch einen dünnen Stiel angeheftet ist.

b 1 Opisthosoma mit deutlicher Metamerie, nicht gestielt

c 1 Cheliceren zweigliedrig

d 1 Basalglieder des letzten Beinpaares mit zwei, drei oder fünf gestielten Blättchen (Malleoli, Abb. 12) . . . . . Solifuga.

d 2 Basalglieder des letzten Beinpaares ohne solche Malleoli

e 1 Prosoma ventral ohne deutliche Sternalplatten in der Mediane zwischen den Hüften der Beine

f 1 Pedipalpen mit kleiner Endschere; Körper zwischen Prosoma und Opisthosoma deutlich eingeschnürt (Abb. 1) . . . . Podogona.

f 2 Pedipalpen mit mächtiger Endschere; Prosoma und Opisthosoma in ganzer Breite und ohne Einschnürung miteinander verbunden (Abb. 2) . . . . Chelonethi.

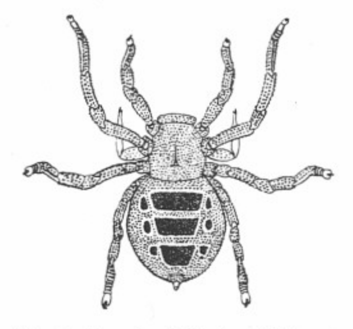


Abb. 1. Dorsalansicht einer Podogone: *Cryptostemma crassipalpe* Hans. & Soer. (immat.). — Kamerun (Körperlänge 4,8 mm).

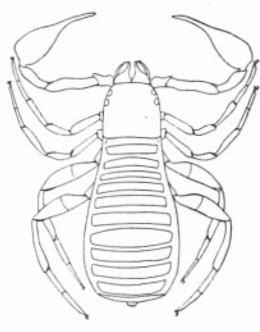


Abb. 2. Dorsalansicht eines Chelonethen: *Obisium muscorum* Leach. — Europa (Körperlänge 2,5 bis 3 mm).

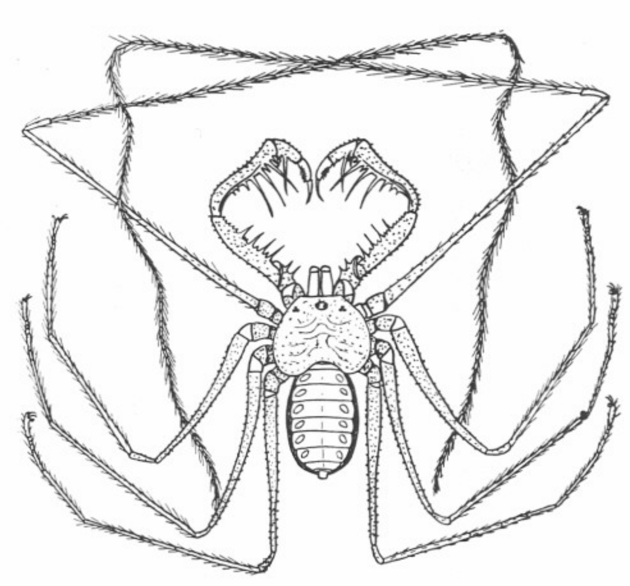


Abb. 3. Dorsalansicht eines Amblypygen: *Stygophrynus dammermani* Rwr. Java (Körperlänge 24 mm).

e 2 Prosoma ventral mit deutlichen Sternalplatten in der Mediane zwischen den Hüften der Beine (Opisthosoma ohne Caudalfaden [Amblypygi — Abb. 3] oder mit solchem, dann hinter dem Carapax keine [Uropygi — Abb. 4] oder zwei weitere Plättchen [Tartarida — Abb. 5]) . . . . Pedipalpi.

d 2 Cheliceren dreigliedrig

g 1 Pedipalpen mit mächtiger Endschere; Abdomen ventral mit einem Paare kammartiger Anhänge und hinten mit einem Postabdomen aus fünf Ringen, auf das die Giftblase mit dem Giftstachel folgt (Abb. 6) . . Scorpiones.

g 2 Pedipalpen ohne Endschere, bein- oder tasterartig oder mit Greifklaue; Abdomen ventral ohne kammartige Anhänge

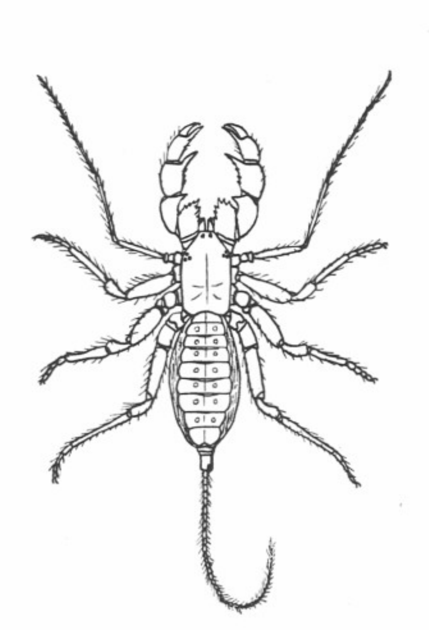


Abb. 4. Dorsalansicht eines Uropygen: *Thelyphonus insulanus* Keys. — Salomo-Inseln (Körperlänge 33 mm, ohne Cauda).

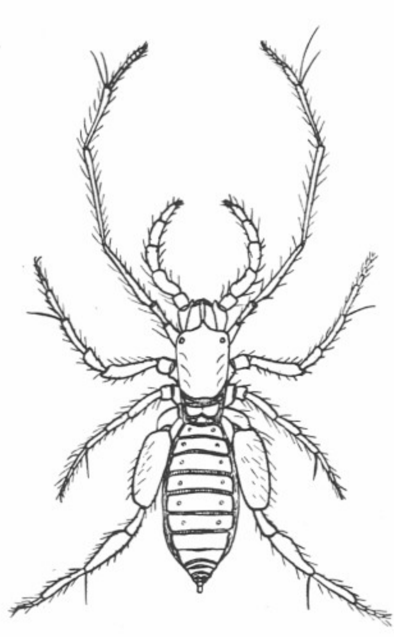


Abb. 5. Dorsalansicht eines Tartariden: *Schizomus tenuicaudatus* (Cambr.). — Nilgiris (Körperlänge 6 mm).

h 1 Abdomen hinten mit langem, vielgliedrigem Caudalfaden; Pedipalpen beinartig (Abb. 7) .... Palpigradi.

h 2 Abdomen ohne Caudalfaden; Pedipalpen tasterartig oder mit Greifklaue (Abb. 9a—b) .... Opiliones.

b 2 Opisthosoma gestielt und ventral, meist hinten, mit Spinnwarzen (Abb. 10) .... Araneina.

a 2 Arachnoideen mit sehr stark zurückgebildeter Metamerie. Wo Reste von ihr erhalten sind, da entsprechen die Hauptabschnitte des Körpers nicht denen anderer Arachnoideen (mit ganz vereinzelten Ausnahmen) (vgl. Vitzthum, 1931) (Abb. 8) .... Acari.

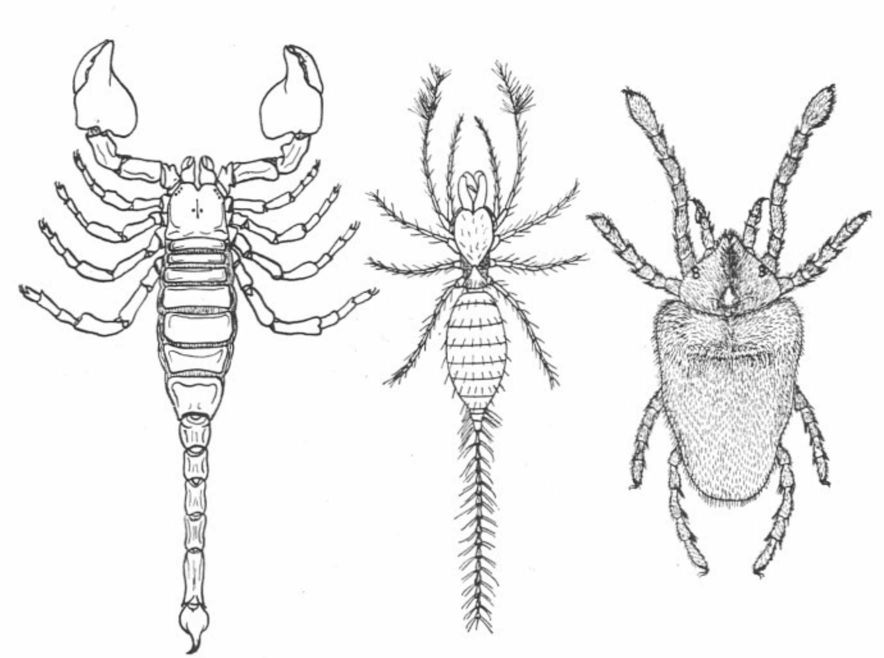


Abb. 6. Dorsalansicht eines Skorpions: *Pandinus imperator* (C. L. Koch). — Trop. Afrika (Körperlänge bis 175 mm).

Abb. 7. Dorsalansicht eines Palpigraden: *Koenenia mirabilis* Grassi (nach Krpl.). Italien, Tunis usw. (Körperlänge bis 1 mm).

Abb. 8. Dorsalansicht einer Acarine: *Microtrombidium pusillum* (Herm.). Mitteleuropa (Körperlänge 1,2 mm).

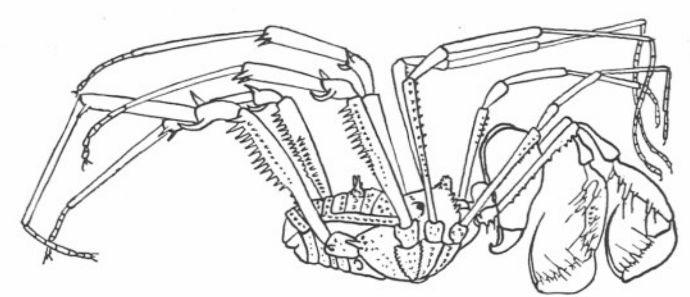


Abb. 9 a. Lateralansicht eines Opilioniden (*Laniatores*): *Phareus raptator* (Gerv.) ♂. — Süd-Amerika (Körperlänge 9 bis 10 mm).

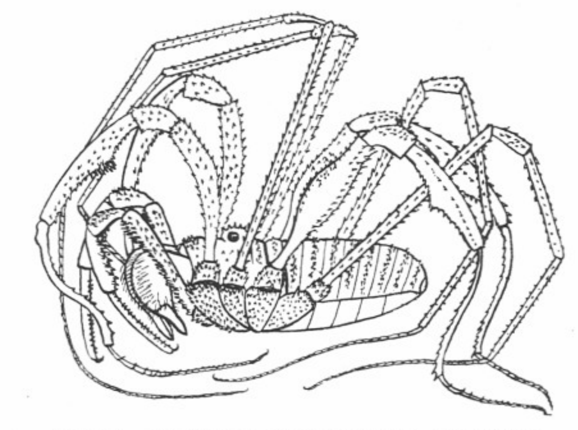


Abb. 9 b. Lateralansicht eines Opilioniden (*Palpatores*): *Diguetinus raptator* Rwr., ♂. — Mexiko (Körperlänge 11 mm).

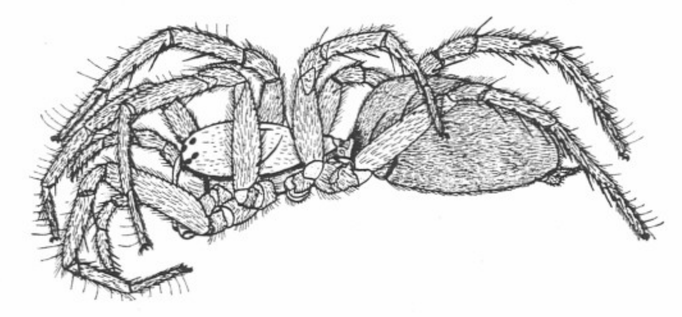


Abb. 10. Lateralansicht einer Araneine (Webespinne): *Coelotes inermis* C. L. Koch ♀. — Europa — (Körperlänge 7 mm).

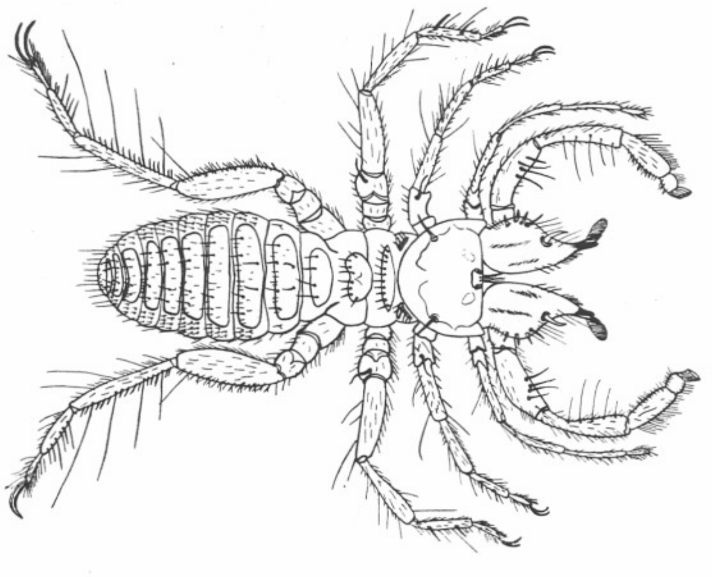


Abb. 11. Dorsalansicht einer Solifuge: *Gylippus judaicus* Krpl. (nach Birula 1913), ♂. — Palästina (Körperlänge 12 mm).

Abb. 12. Ventralansicht einer Solifuge: *Gylippus judaicus* Krpl., ♂ (nach Birula 1913).

1. Ordnung

Solifuga oder Walzenspinnen

Von Prof. Dr. C. Fr. Roewer (Bremen)

Vorwort

Für die folgenden Darstellungen wurde außer den in der Literatur niedergelegten Befunden ein Sammlungsmaterial von über 2500 Individuen von Solifugen verwendet, die teils von früheren Autoren schon bestimmt, anderenteils noch unbestimmt waren. Für feinere Untersuchungen der inneren Anatomie und besonders der Histologie konnte dieses Material, das für museale Zwecke in Alkohol 70% konserviert war, nicht in Frage kommen. Doch konnten die äußeren morphologischen Verhältnisse an ganzen Serien von Individuen gleicher Arten nachgeprüft und die für die Systematik wichtigen Merkmale an Vertretern aus allen in Frage kommenden Gruppen und Gegenden verglichen werden.

Neben einem seit über 20 Jahren in eigener Sammlung zusammengetragenen Material, das ich der Zusendung seitens meiner Freunde und Bekannten aus Südwest-Afrika, Katanga, Usambara, Abessinien, Ägypten, Tripolis, Griechenland (Kreta), Kleinasien, Indien, Mexiko und Südamerika (Chile und Argentinien) verdanke, standen mir die gesamten Solifugen der nachgenannten Museen und Privatsammlungen zur Verfügung.

Für die so überaus entgegenkommenden Bemühungen und die stets bereitwillige Herleihung dieses Materials spreche ich auch an dieser Stelle den Herren Prof. Dr. E. Hesse (Berlin, Zool. Museum), Dr. Hem Singh Pruthi (Calcutta, Indian Museum), Dr. F. Haas (Frankfurt a. M., Senckenberg-Museum), Dr. J. Carl (Genf, Naturhist. Museum), Dr. E. Titschack (Hamburg, Naturhist. Museum), Miß Susan Finnegan B. Sc., Ph. D. (London, Brit. Museum, Zool.), den Herren Prof. Dr. L. Fage (Paris, Naturhist. Museum), Prof. Dr. Y. Sjöstedt (Stockholm, Naturhist. Museum), Prof. Dr. H. Schouteden (Terveuren, Belgisches Kongo-Museum), Reg.-Rat E. Reimoser (Wien, Naturhist. Museum), sowie den mich mit ihren Privatsammlungen unterstützenden Herren Dr. J. Canals (Buenos Aires), Dr. R. F. Lawrence B. A. (Kapstadt, Museum), Prof. Dr. F. Silvestri (Portici) und Herrn Prof. Dr. F. Werner (Wien, Universität) meinen herzlichen und tiefgefühlten Dank aus.

Bremen, im Mai 1932

C. Fr. Roewer

Solifuga oder Walzenspinnen

Inhaltsübersicht

Die angezogenen Autoren werden mit der Jahreszahl ihrer Arbeit und den Seitenangaben ihrer Ausführungen zitiert; Titel und Ort der Veröffentlichung sind in der Reihenfolge ihres Erscheinens aus dem Literatur-Verzeichnis zu ersehen.

I. Diagnose

Die Solifugen sind Arachnoideen mit einem zwischen Vorderleib (Prosoma) und Hinterleib (Opisthosoma = Abdomen) leicht eingeschnürten Körper (Truncus). Das Prosoma läßt auf der Dorsalseite ein mächtiges Kopfschild (Propeltidium) mit dem in der Mitte seines Vorderrandes stehenden, jederseits

je ein Auge tragenden Augenhügel und dahinter noch 3 (4) Tergite erkennen, deren erstes (und zweites) nur wenig hervortreten. Das Opisthosoma zeigt dorsal 10 (11) Tergite und ventral 10 (11) Sternite, die bis auf das letzte, welches die Afterspalte trägt, jederseits durch eine breite, weiche Bindehaut verbunden sind, derart, daß das Opisthosoma von walzenartiger, vorn leicht verjüngter und hinten abgerundeter, langgestreckter Form ist. Seine Tergite und Sternite sind hintereinander durch schmale, weiche Bindehäute verbunden und bis zu einem gewissen Grade gegeneinander beweglich.

Am Prosoma sind 6 Gliedmaßenpaare vorhanden, von denen die Basalglieder der letzten 5 Paare die ganze Ventralseite des Prosoma einnehmen. Das erste Gliedmaßenpaar, zwischen dem in der Mediane das eigentümliche Rostrum, ein Schlürforgan des Mundes, steht, wird durch die beiden mächtig entwickelten und für die Ordnung auffälligst hervortretenden Kieferfühler (Cheliceren) gebildet, welche direkt unter dem Stirnrand des Prosoma eingefügt sind. Es sind zwei große, zweigliedrige Scheren, deren ventral gelegenes Endglied mit seiner bezahnten Schneide vertikal gegen die ebenfalls bezahnte Schneide des basal sehr dick aufgetriebenen Grundgliedes artikuliert. Hinter den Cheliceren und der mit dem Rostrum ausgestatteten Mundöffnung folgen 5 Paar beinartige, mehrfach gegliederte Gliedmaßen, deren erstes tasterartige (die Kieferfühler = Pedipalpen) keine Endklauen trägt, deren zweites Paar am schwächsten entwickelt ist und oft auch keine Endklauen besitzt, deren drei letzte Paare gut bewegliche, starke Laufbeine mit je zweigliedrigen Endklauen sind. Das letzte Paar dieser Laufbeine hat an seinen basalen Gliedern 2, 3 oder 5 gestielte Sinnesorgane, mehr oder minder dreieckige Blättchen (Malleoli), die, da sie bei keiner anderen Arachnoiden-Ordnung auftreten, für alle Solifugen äußerst charakteristisch sind (s. Abb. 12).

Das Opisthosoma (Abdomen) weist an seinem meist längstgeteilten 2. Sternit die median gelegene Geschlechtsöffnung auf, am Hinterrande des 3. und 4. Sternits je zwei Stigmen und am Hinterrande des 5. Sternits (stets ?) noch ein einzelnes, median gestelltes Stigma, das oft kaum wahrnehmbar ist. Ein weiteres Paar großer Stigmen findet sich am Prosoma hinter der Basis des 2. Laufbeines.

Die Solifugen sind Arachnoideen mit meist auffallend dichtem Haarkleid, das an Körper und Gliedmaßen aus Haaren verschiedenster Länge und Form besteht. Die Farbe der Tiere ist zumeist rostgelb bis blaßgelb, mit oder ohne Schwärzung von Gliedmaßen, dunklen Bändern oder Flecken am Körper; seltener sind die ganzen Tiere dunkelbraun oder gar schwärzlich. — Die Männchen besitzen ein eigentümliches sekundäres Geschlechtsorgan in dem so vielgestaltigen Flagellum, das dorsal-medial vor der Spitze auf dem unbeweglichen Glied der Cheliceren eingefügt ist, während es den Weibchen stets vollständig, seltener auch den Männchen mancher Arten (*Eremobatidae* Nordamerikas und Mexikos) fehlt.

II. Geschichtliches

Die erste Walzenspinne (*Galeodes araneoides*) wurde von Pallas (1772, S. 37) als *Phalangium araneoides* beschrieben; Olivier führte dafür 1791 den Gattungsnamen *Galeodes* (Galéode) ein, Lichtenstein 1796, ohne Olivier's Publikation zu kennen, den Namen *Solpuga*; erst 1804 trat durch Hermann der Name *Rhax* hinzu. Alle Autoren weisen bis dahin ihren Tieren keine besondere Stellung im System an. Das geschah zum erstenmal durch Latreille (1817 und 1829), der die Gattung *Galeodes* den Pseudoskorpionen zurechnete. Kurz darauf bildet Sundevall (1833) aus den bis dahin beschriebenen Arten die Familie *Galeodides*, die er mit den Opilioniden in der Ordnung Solifuga vereinigt, worin ihm C. L. Koch 1839 (Üb. Arach. Syst. II.) folgt und 1842 eine systematische Übersicht über die Familie der Galeodiden veröffentlicht, in der er als erster nach der Zahl der Tarsenglieder der Beine mehrere Gattungen unterscheidet.

Zu einer eigenen und auf sich allein beschränkten Ordnung der Arachnoideen wurden die Walzenspinnen aber erst durch Gervais (1844) unter dem Namen „*Solpugides*“ erhoben, und damit die Familie der *Galeodides* Sundevall's und C. L. Koch's von den *Opiliones* getrennt. Jetzt war die Stellung der Walzenspinnen im System fixiert und ist es bis heute in dem von Gervais festgelegten Umfang geblieben, an dem auch spätere Arbeiten nichts ändern konnten.

Es handelte sich bis dahin nur um die äußere Morphologie dieser Tiere; ihr innerer Bau war bis dahin nicht untersucht worden. Das geschah 1848 durch eine für damalige Zeit recht umfassende „anatomische Untersuchung“ durch Kittary, der fast alle Organsysteme von *Galeodes* sezierte und zeichnete. Seine Feststellungen haben in weitem Maße späteren Nachuntersuchungen standgehalten, wie schon sein Nachfolger auf diesem Gebiet, Dufour (1862), der uns auch die ersten physiologischen Daten über Walzenspinnen mitteilt, weitgehend bestätigen mußte. Inzwischen nahm die Artenkenntnis durch die Arbeiten von Stoliczka (1869), Simon (1872), Pavesi (1876 und 1878), L. Koch (1876) usw. immer mehr zu. Teilgebiete der Morphologie (Drüsen, Mundteile) werden u. a. von Croneberg (1879 und 1880) näher untersucht. Es folgen die histologischen Arbeiten von Macleod (1883—84), Packard (1883—84), Saint-Rémy (1886) und anderer. Nachdem Simon sich 1879 erneut mit den systematischen Fragen der Familie der *Galeodidae* auseinandersetzte, wächst die Zahl der bekannten Arten beständig durch die vielen Arbeiten Pocock's und Birula's. Eine Revision der inneren Anatomie der Solifugen und ihre Vergleichung und Bezugnahme auf andere Ordnungen der Arachnoideen in größerem Ausmaß verdanken wir den Arbeiten Bernard's (1892—95), die weiterhin eine große Anzahl nachfolgender kleinerer Arbeiten auf diesem Gebiet gezeitigt haben, z. B. Hansen (1895), Pocock (1902), Börner (1903), Soerensen (1914) und in neuester Zeit Giltay (1926) und Kästner (1931). Besonders war es 1902 Heymons, der die bis heute

eingehendsten Beobachtungen über die Lebensweise der Solifugen und besonders ihres Geschlechtslebens mitgeteilt hat, sowie auch die Embryonalentwicklung aufklärte (1904).

Im Jahrzehnt vor und nach 1900 haben fernerhin Pocock und Birula in erster Linie unsere Artenkenntnis besonders aus Vorder- und Zentralasien und Indien erweitert. Eine systematische Zusammenstellung nach Familie und Gattung aller bekannten Arten und ihrer Synonyme gab uns nach seinen Vorarbeiten (1899) Kraepelin im „Tierreich" (1901), dessen Bestimmungstabellen bis heute für die Feststellung von Gattung und Art unentbehrlich sind. Auch aus Amerika werden inzwischen häufiger Funde von Walzenspinnen mitgeteilt (Banks 1898, 1900 u. a.). Die weite Verbreitung dieser Tiere in den südafrikanischen Steppen und Wüsten wird durch die Arbeiten Purcell's (1899—1903), später Hewitt's (1912—23) erkannt, welch letzterer die zu seiner Zeit bekannten südafrikanischen Arten in einer großen Tabelle zusammenstellt. Die Menge dieser Arten wird in neuester Zeit durch die neuen Arten, die Lawrence (1827—1929) eben daher beschreibt, immer weiter vermehrt, so daß Kraepelin's Synopsis (1901) dringend einer Neubearbeitung bedarf, zumal auch aus dem übrigen Afrika, aus Vorder- und Zentralasien wie Mesopotamien, Kleinasien, Persien, Indien und Tibet sich die neuen Formen immer mehr häufen, ohne daß sie in konsequent durchgeführten Tabellen immer gut erkannt und von bereits bekannten Arten getrennt werden könnten.

Die Reihenfolge der Untersuchungen über Solifugen möge man aus der folgenden Zusammenstellung der Literatur ersehen, die auch die Autoren enthält, die sich mit Fragen allgemeinerer Art beschäftigen und die anatomischen Verhältnisse der Solifugen zu denen anderer Arachnoideen- und Articulaten-Gruppen in Beziehung setzen.

III. Literatur-Verzeichnis

1771 **Pallas, P. S.,** Reise durch verschiedene Provinzen des russischen Reiches. — St. Petersburg. I. S. 382—383.

1772 —, Spicilegia zoologica, quibus novae imprimis et obscurae Animalium Species Iconibus, Descriptionibus atque Commentariis illustrantur. — Berolini. T. 1. fasc. IX. S. 37—40. Taf. 3. Fig. 7—9.

1774 **Gmelin, S. G.,** Reise durch Rußland zur Untersuchung der drei Naturreiche. III. — S. 484—485. Taf. 54.

1781 **Fabricius, J. G.,** Species Insectorum, exhibentes eorum differentias specificas. I. II. — Hamburgi & Kilonii.

1791 **Olivier, A. G.,** in: Encyclopédie méthodique, ou par Ordre de Matières, par une Société de Gens de Lettres, de Savants et d'Artistes. — Histoire Naturelle. VI. S. 578—580.

1796 **Lichtenstein, A.,** Catalogus Musei zoologici ditissimi Hamburgi. — d. III. Februar 1796 Auctionis lege distrahendi. III. — Hamburg. S. 216—218.

1797 —, in: **Herbst, J. F. W.,** Natursystem der ungeflügelten Insekten. — Berlin. I. —

1798 **Fabricius, J. C.,** Entomologia systematica, emendata et aucta, secundum Classes, Ordines, Genera, Species. — Hafniae. II.

1801 **Lamarck, J, B. de,** Syst. Anim. sans Vertèbres. — Paris.

1804 **Hermann, J. F.,** Mémoire aptérologique. Publié par F. L. Hammer. — Strasbourg.

1805 **Latreille, P. A.,** Histoire naturelle générale et particulière des Crustacés et des Insectes. — Paris, VII. 413 S. Taf. 58—66.

1806 **Latreille, P. A.,** Genera Crustacearum et Insectorum secundum ordinem naturalem in familias disposita, . . . — Parisiis et Argentorati, I. S. 303. 16 Taf.

1806 **Savigny, I. C.,** Arachnides, Taf. 8. — Description de l'Égypte, publiée par les ordres de Sa Majesté l'Empereur Napoléon-le-Grand. Histoire naturelle. — Paris.

1807 **Olivier, A. G.,** Voyage dans l'Empire Othoman, l'Égypte, et la Perse fait par Ordre du Gouvernement, pendant les six premières années de la République. VI. — Paris.

1812 **Treviranus,** Über den inneren Bau der Arachniden. — Nürnberg.

1817 **Latreille, P. A.,** Araignées. — Nouveau Dictionnaire d'Histoire Naturelle . . . par une Société de Naturalistes et d'Agriculteurs, 2. édit. XII. — Paris.

1820 **Dufour, L.,** Description de six Arachnides nouveaux. — Ann. génér. des Sci. phys. de Bruxelles. IV.

1823 **James, E.,** Account of an Expedition from Pittsburg to the Rocky Mountains . . . Compiled by E. James. — Philadelphia. I. II.

1825 **Latreille, P. A.,** Familles naturelles du règne animal, exposées succintement et dans un ordre analytique, avec l'indication de leur genre. — Paris. 570 Ss.

1827 **Audouin, V.,** Explication sommaire des planches d'Arachnides. In: **Savigny, J. C.,** Description de l'Égypte XXII. — Paris.

1829 **Latreille, P. A.,** in: Règne animal de Cuvier, 2. édit. — Paris. IV.

1833 **Sundevall, C. J.,** Conspectus Arachnidum. — Diss. Londini Gothorum (Lund).

1836 **Milne-Edwards, H.,** Arachnides; in: **Cuvier, G.,** Le Règne animal, distribué d'après son rganisation. 3. édit. — Paris.

1836—1848 **Koch, C. L.,** Die Arachniden, getreu nach der Natur abgebildet und beschrieben. III—XVI. — Nürnberg.

1838 **Zablotzky-Desiatowsky, F.,** De Solpuga Arachnoide, circa mare Caspium vivente. — Moskuae.

1839 **Koch, C. L.,** Übersicht des Arachnidensystems, fasc. 2. — Nürnberg.

1842 **Hutton, T.,** in: Journ. Asiat. Soc. Bengal. XI (2).

1842 **Koch, C. L.,** Systemat. Übersicht über die Fam. der Galeodiden. Arch. Naturg. VIII (B, I). S. 350—356.

1843 **Hutton, T.,** Observations on the habits of a large species of Galeodes (vorax). — Ann. Mag. Nat. Hist. XII. p. 81.

1844 **Gervais, P.,** in: **Walckenaer, C. A.,** Histoire naturelle des Insectes Aptères. — Paris. III. S. 85.

1845 **Blanchard, E.,** Le genre Galéode. — C. R. Acad. Sci. Paris. XXI. S. 1383.

1846 (1849) **Lucas, H.,** Arachnides, Myriopodes, et Hexapodes de l'Algérie. Exploration scientifique de l'Algérie . . . Zoologie I. — Paris.

1847 **Blanchard, E.,** Observations sur l'organisation d'un type de la classe des Arachnides, le genre Galéode. — Ann. Sc. Nat. (3). Zool. VIII. S. 227. Taf. 6.

1847—1854 **Gay, C.,** Historia fisica y politica de Chile segun Documentos adquiridos . . . Zoologia I—VIII. — Paris.

1848 **Kittary, M.,** Anatomische Untersuchung der gemeinen *(Galeodes araneoides)* und der furchtlosen *(Galeodes intrepidus)* Solpuga. — Bull. Soc. Imp. Natural. Moscou. XXI. Pt. 4. S. 307—371. Taf. 6—8.

1849 **Blanchard, E.,** De l'appareil circulatoire et des organes de la respiration dans les Arachnides. — Ann. Sci. Nat. Zool. (3) XII. S. 317—351.

1849 **Leuckart, R.,** Über den Bau und die Bedeutung der sogenannten Lungen bei den Arachniden. — Zeitschr. wiss. Zool. I. S. 246—254.

1851—1864 **Blanchard, E.,** L'Organisation du Règne animal. 30 fasc. — Paris.

1855 **Blanchard, E.,** Des Fonctions du foie chez les Arachnides. — C. R. Acad. Sci. Paris. XLI. 2. S. 1256.

1856 **Koch, L.,** Arachniden; in: **Rosenhauer, W. G.,** Die Thiere Andalusiens nach dem Resultate einer Reise zusammengestellt, nebst den Beschreibungen von 249 neuen oder bis jetzt noch unbeschriebenen Gattungen und Arten. — Erlangen.

1862 **Dufour, L.,** Anatomie, Physiologie et Histoire naturelle des Galéodes. — Mém. prés. par divers Savants à l'Acad. des Sci. XVII. S. 338—446. Taf. 1—4.

1868 **Abendroth, E. R.,** Über Morphologie und Verwandtschaftsverhältnisse der Arachniden. — Leipzig. S. 1—64.

1869 **Stoliczka, F.,** Contribution towards the knowledge of Indian Arachnoidea. — Journ. Asiat. Soc. Bengal. XXXVIII. (2). S. 209. Taf. 18.

1872 **Simon E.,** Arachnides de Syrie, rapportés par M. Charles Piochard de la Brûlerie. — Ann. Soc. Ent. France (5.) II. S. 247—264.

1873 **Butler, A. G.,** — Transact. Ent. Soc. London. S. 415—425.

1876 **Holmberg, E. L.,** Aracnidos Argentinos. — Anal. Agric. Rep. Argent. IV. (Buenos Aires).

1876 **Pavesi, P.,** Gli Aracnidi Turchi. — Atti Soc. Ital. XIX (1). S. 1—27 (sep.).

1877 —, Sugli Aracnidi di Grecia. — Rend. Ist. Lombard. (2) X. S. 323—327.

1877 **Simon, E.,** Arachnides nouveaux ou peu connus. — Ann. Soc. Ent. France (5) VII. S. 225—242.

1878 **Koch, L.,** Kaukasische Arachniden. In: **O. Schneider's** Naturwissenschaftliche Beiträge zur Kenntnis der Kaukasusländer. — Dresden („Isis"). III. S. 36—71, Taf. 1 u. 2.

1878 **Pavesi, P.,** Aracnidi: Aggiunto un Catalogo sistematico delle specie di Grecia in resultati zoologici, Crociera del Violante. II. — Ann. Mus. Civ. Genova. XI., S. 337—396.

1879 **Croneberg, A.,** Über die Giftdrüsen von Solpuga. — Zool. Anz. II. S. 450—451.

1879 **Graber, V.,** Über das unicorneale Tracheaten- und speciell das Arachniden- und Myriopoden-Auge. — Arch. Mikr. Anat. XVII. S. 58, 3 Taf.

1879 **Grenacher, H.,** Untersuchungen über das Sehorgan der Arthropoden, insbesondere der Spinnen, Insekten und Crustaceen. — Göttingen 1879. 188 S., 11 Taf.

1879 **Karsch, F.,** Sieben neue Spinnen von Sta. Martha. — Stettin. Ent. Zeitg. XL. S. 106—109.

1879 **Simon, E.,** Essai d'une classification des Galéodes. — Ann. Soc. Ent. France (5) IX. S. 93—154; Taf. 3.

1880 **Croneberg, A.,** Über die Mundteile der Arachniden. — Arch. Naturg. XLVI (1). S. 285—300; Taf. 14—16.

1880 **Karsch, F.,** Zur Kenntnis der Galeodiden. — Arch. Naturg. XLVI (1). S. 228—243.

1880 **Pavesi, P.,** Studi sugli Aracnidi Africani. I. Aracnidi di Tunisia. — Ann. Mus. Civ. Genova. XV. S. 283—388.

1880 **Simon, E.,** Description de deux nouveaux genres de l'ordre des Solifugae. — Ann. Soc. Ent. France. (5) X. S. 399—402.

1880 **Macleod, J.,** La structure des trachées et la circulation péritrachéenne. — Mém. cour. au concours univ. 1878—1879. — Bruxelles 1880. S. 1—50, Taf. 1—4.

1881 **Karsch, F.,** Verzeichnis der während der Rohlfschen afrikanischen Expedition erbeuteten Myriopoden und Arachniden. — Arch. Naturg. XLVII (1). S. 1—14.

1881 **Sabatier, A.,** Formation du blastoderme chez les Arachnides. — C. R. Acad. Sci. Paris. XCII. S. 200—202.

1881 **Pavesi, P.,** Studi sugli Aracnidi Africani. — II. Aracnidi d'Inhambane, raccolti da C. Fornasini, e considerazione sull' Aracnofauna del Mozambico. — Ann. Mus. Civ. Genova. XVI. S. 336—360.

1882 **Macleod, J.,** Recherches sur la structure et la signification de l'appareil respiratoire des Arachnides. — Bull. Acad. Belg. (3) III. S. 779—792.

1882 **Peach, B. N.,** Further researches on the Crustacea and Arachnida of the carboniferous rocks of the Scottish border. — Trans. Roy. Soc. Edinburgh. XXX (1883) S. 511—529.

1882 **Simon, E.,** Viaggio ad Assab nel mar Rosso dei Sign. G. Doria ed O. Beccari . . . — Ann. Mus. Civ. Genova. XVIII. S. 207—260.

1883—1884 **Dahl, F.,** Über die Hörhaare bei den Arachniden in: Zool. Anz. VI. S. 267 bis 270.

1883—1884 a **Macleod, J.,** Recherches sur la structure et la signification de l'appareil respiratoire des Arachnides. — Arch. Biol. V. S. 1—34. Taf. 1—2.

1883—1884 b —, La structure de l'intestin antérieur des Arachnides. — Bull. Acad. Belg. (3) LIII. S. 377—391.

1883—1884 c —, Sur la présence d'une glande coxale chez les Galéodes. — Bull. Acad. Belg. (3) LIII. S. 655—657.

1883—1884 **Packard, A. S.,** The coxal glands of Arachnida and Crustacea. — Amer. Natural. XVII. S. 795—797.

1883—1884 **Putnam, J. D.,** The Solpugidae of America. — Proc. Davenport. Acad. III. S. 249—310.

1884 **Dahl, F.,** Beiträge zur Kenntnis der Funktion der Insektenbeine. Inaug. Diss. Kiel.

1885 **Gulland, E. L.,** Evidence in favour of the view that the coxal glands of Limulus and of other Arachnids is a modified Nephridium. — Quart. Journ. Micr. Sci. XXV. S. 511—520.

1885 **Karsch, F.,** Verzeichnis der von G. A. Fischer . . . Reise in das Massai-Land gesammelten Myriopoden und Arachniden. — Jahrb. Hamburg. Wiss. Anst. II. S. 131—139.

1885 **Pavesi, P.,** Aracnidi raccolti dal conte Bourtourlin ad Assab e Massaua. — Bull. Ent. Ital. XVII. S. 197—200.

1885 **Peach, B. N.,** Ancient air breathers. — Nature XXXI. S. 295—298.

1885 **Simon, E.,** Etudes sur les Arachnides recueillis en Tunésie, en 1883 et 1884, par MM. A. Letourneux, M. Sédillot, et Valéry Mayet. — Exploration scientifique de Tunésie. Paris. VIII. S. I—IV et S. 1—59.

1886 **Borre, A. P. de,** Sur les Myriopodes et Arachnides fossiles. — C. R. Ent. Belg. (3) Nr. 68. S. XVI.

1886 **Bruce, A. T.,** Nervous system of Insects and Spiders and remarks on Phrynus. — Johns Hopk. Univ. Circ. VI. S. 47.

1886 **Carrière, J.,** Die Entwicklung und die verschiedenen Arten der Ocellen. — Zool. Anz. IX. S. 496—500.

1886 **Oudemans, A. C.,** Die gegenseitige Verwandtschaft, Abstammung und Classifikation der sog. Arthropoden. — Tijdschr. Nederl. Dierk. Ver. (3) I. S. 37—56.

1886 **Plateau, F.,** Expériences sur le Rôle des palpes chez les Arthropodes maxillaires. — 2. Part. Palpes des Myriopodes et Arachnides. — Bull. Soc. Zool. France. XI. S. 512—530.

1886 **Saint-Remy, M.,** Recherches sur la structure des centres nerveux chez les Arachnides. — C. R. CII. S. 525—527.

1886 **Schimkewitsch, W.,** Les Arachnides et leurs affinités. — Arch. Slav. Biol. I. S. 309—319.

1887 **Croneberg, A.,** Über ein Entwicklungsstadium von Galeodes. — Zool. Anz. X. S. 163—164.

1887a **Plateau, F.,** De l'Absence de mouvement respiratoires perceptibles chez les Arachnides. — Arch. Biol. VII. S. 331—348.
1887 b —, Recherches expérimentales sur la vision chez les Arthropodes. Part. II. Vision chez les Arachnides. — Bull. Acad. Belg. XIV. S. 545—595.
1887 **Saint-Remy, G.,** Contribution à l'étude du cerveau chez les Arthropodes trachéates. — Arch. Zool. Expér. (2) II. 2. Suppl.
1887 **Weißenborn, B.,** Beiträge zur Phylogenie der Arachniden. — Jenaisch. Zeitschr. Nat. XX. S. 33—119.
1888 **Hancock, J.,** Description of Datames magna (Hancock). — Proc. Amer. Phil. Soc. XXV. S. 107—110.
1888 **Loman, J. C. C.,** Altes und Neues über das Nephridium (die Coxaldrüse) der Arachniden. — Bijdr. Dierk. Genootsh. Nat. Art. Mag. — fasc. 14. S. 89—97.
1888 **Simon, E.,** Arachnides recueillis dans le sud de l'Afrique par le Dr. Hans Schinz. — Ann. Soc. Ent. France VII. S. 369—384.
1889 **Carrière, J.,** Bau und Entwicklung des Auges der zehnfüßigen Crustaceen und der Arachniden. — Biol. Centralbl. IX. S. 225—234.
1889 **Kennel, J. von,** Die Ableitung zunächst der sog. einfachen Augen der Arthropoden, nämlich der Stemmata der Insektenlarven, Spinnen, Scorpioniden, etc. von den Augen der Anneliden. — S. B. Ges. Dorpat. VIII. S. 405—406.
1889 **Kowalewsky, A.,** Ein Beitrag zur Kenntnis der Exkretionsorgane. — Biol. Centralbl. IX.
1889a **Pocock, R. I.,** The Arachnida, Chilopoda and Crustacea of the Afghan Delimination Commission. — Trans. Linn. Soc. (Zool.). V. S. 110—121.
1889 b —, On a new species of Rhax. — Ann. Mag. Nat. Hist. III. S. 473.
1889 **Saint-Remy, G.,** Sur la structure du cerveau chez les Myriopodes et les Arachnides. — Rev. Biol. II. S. 41—45.
1889 **Walter, A.,** Transkaspische Galeodiden. — Zool. Jahrb. Syst. IV. Teil 1. S. 1095 bis 1123. Taf. XXIX.
1890a **Birula, L.,** Zur Kenntnis der russischen Galeodiden. — Zool. Anz. XIII. S. 204 bis 209.
1890 b **Birula, L.,** Materialien zur Fauna der Solpugen Rußlands. — Arb. Lab. Zool. Kab. Petersburg. Nr. 2.
1890 **Demoor, J.,** Recherches expérimentales sur la locomotion des Arthropodes. — C. R. CXI. Nr. 22. S. 839—840.
1890 **Frost, C.,** Notes on the habits and senses of spiders. — Vict. Nat. VI. S. 147—152.
1890a **Gaubert, P.,** Note sur le mouvement des membres et des poils articulés chez les Arthropodes. — Bull. Soc. Philom. (8) II. S. 118.
1890b —, Observations nouvelles sur le mouvement des membres et des poils tactiles des Arachnides. — Bull. Soc. Philom. (8) II. S. 15.
1890c —, Note sur les organes lyriformes des Arachnides. — Bull. Soc. Philom. (8) II. S. 47.
1890 **Haase, E.,** Beiträge zur Kenntnis der fossilen Arachniden. — Zeitschr. Geol. Ges. XLII. S. 629—657.
1890 **Lucas, H.,** — Bull. Soc. Ent. France (6) X. S. LVII—LVIII.
1890 **Watase, S.,** On the morphology of the compound eye of Arthropods. — Stud. Biol. Lab. John Hopkins Univ. Baltimore. IV.
1891 **Berteaux, L.,** Le poumon des Arachnides. — Cellule V. S. 255—317.
1891 **Birula, L.,** Einiges über den Mitteldarm der Galeodiden. — Biol. Centralbl. XI. S. 295—300.
1891a **Gaubert, P.,** Note sur un nouvel organe de sens et sur les raquettes coxales des Galéodes. — Bull. Soc. Zool. France. XVI. S. 211—212.
1891b —, Sur la locomotion des Arthropodes. — Bull. Soc. Philom. (8) III. Nr. 1. S. 5—7.

1891c **Gaubert, P.,** Notes sur les organes lyrif ormes des Arachnides. — Bull. Soc. Philom. (8) III. Nr. 1. S. 14—16.
1891 **Jawarowski, A.,** Über die Extremitäten bei den Embryonen der Arachniden und Insekten. — Zool. Anz. XIV. S. 164—169 und 173—176.
1891 **Lameere, A.,** Sur l'unité d'origine du type Arthropode. — C. R. Ent. Belg. IV. Nr. 9. S. CXXV—CXXVI.
1891 **Schneider, A.,** Sur les appareils circulatoires et respiratoires de quelques Arthropodes. — C. R. CXIII. S. 94—95.
1891 **Sidirenko, M.,** Notice pour servir à la connaissance de la distribution géographique de la Solpuga arachnoidea. — Rev. Sci. Nat. St. Petersburg. III. Nr. 2. S. 35, 36, 53.
1891 **Simon, E.,** Description des deux espèces nouvelles d'Arachnides rec. dans le Sahara par le Dr. R. Blanchard. — Bull. Soc. Zool. France. XVI. S. 198—199.
1891 **Sturany, R.,** Die Coxaldrüsen der Arachnoiden. — Arb. Zool. Inst. Wien. IX. S. 129—156.
1892a **Bernard, H. M.,** An endeavour to show that the tracheae of the Arthropoda arose from setiparous sacs. — Zool. Jahrb. V. S. 511.
1892 b —, Are the Sopugidae poisonous? — Nature XLVI. S. 223.
1892 **Bertkau, P.,** Über die Sinnesorgane in den Tastern und dem ersten Beinpaare der Solpugiden. — Zool. Anz. XV. S. 10.
1892c —, Nachträgliche Bemerkungen zu meiner Mitteilung über die Sinnesorgane in den Tastern und dem ersten Beinpaare der Solpugiden. — Zool. Anz. XV. S. 110.
1892 **Birula, A.,** Beiträge zur Kenntnis des anatomischen Baues der Geschlechtsorgane bei den Galeodiden. — Biol. Centralbl. XII. S. 687.
1892 **Carpenter, G. H.,** Notes on the developpment and structure of Arachnida. — Nat. Sci. Nr. 7. S. 522—527.
1892 **Distant, W. L.,** Are the Solpugidae poisonous? — Nature XLVI. S. 247.
1892a **Gaubert, P.,** Sur les muscles des membres et sur l'homologie des articles des Arachnides- — Bull. Soc. Philom. (8) IV. Nr. 1. S. 31—33.
1892b —, Recherches sur les organes des sens et sur les systèmes tégumentaires, glandulaires et musculaires des appendices des Arachnides. — Ann. Sci. Nat. Zool. XIII. S. 1—184.
1892 **Korschelt, E. u. Heider, K.,** Lehrbuch der vergleichenden Entwicklungsgeschichte der wirbellosen Tiere. Spezieller Teil, Heft 2. Jena.
1892 **Kowalewsky, A.,** Sur les organes excréteurs des Arthropodes terrestres. — Congr. Intern. Zool. 1792, Teil 1.
1892 **Marx, G.,** Contributions to the knowledge of the life-history of Arachnida. — Proc. Ent. Soc. Washingt. II. Nr. 2. S. 252.
1892 **Zograf, N.,** Sur l'origine et les parentes des Arthropodes principalement des Arthropodes trachéates. — Congr. Intern. Zool. 1892. Teil 1. S. 278.
1892 **Viallanes, M. H.,** Centres nerveux et les organes de sens des animaux articulés. — Ann. Sci Nat Zool. (7) XIV.
1893a **Bernard, H. M.,** The head of Galeodes and the procephalic lobes of Arachnidian embryos. — Zool. Anz. 1893 Nr. 426.
1893b —, Terminal organ of the pedipalp of Galeodes and the the discovery of an homologous organ an the pedipalp of Phyrnus. — Ann. Mag. Nat. Hist. (6) XI. S. 28—30.
1893c —, Additional notes on the origin of tracheae from setiparous glands. — Ann. Mag. Nat. Hist. (6) XI. S. 24—28.
1893d —, The stigmata of Arachnida, as a clue to their identity. — Nature, XLIX, S. 68—69.
1893e —, On two new species of Rhax. — Journ. Linn. Soc. XXIV. S. 361—363. 1 Taf.

1893 **Bertkau, P.,** Über die Sinnesorgane an den Tastern und dem ersten Beinpaar der Solpugiden. — Zool. Anz. XV.
1893 **Birula, A.,** Zur Kenntnis der russischen Galeodiden. — Horae Soc. Ent. Ross. XXVII. S. 82—90. 1. Taf.
1893 **Hansen, H.,** Organs and characters in different orders of Arachnids. — Ent. Meddel. IV. S. 135—144. 2 Taf.
1893 **Pocock, R. I.,** On some points in the morphology of the Arachnida (s. s.) with notes on the classification of the group. — Ann. Mag. Nat. Hist. (6) XI. S. 1—19. 2. Taf.
1894a **Bernard, H. M.,** The endosternite of Scorpio compared with the homologous structures in other Arachnida. — Ann. Mag. Nat. Hist. (6) XIII. S. 18—26.
1894b —, Lateral eyes in the Galeodidae. — Ann. Mag. Nat. Hist. (6) XIII. S. 517—520.
1894a **Pocock, R. I.,** The name of Galeodes intrepidus. — Ann. Mag. Nat. Hist. (6) XVI. S. 270.
1894b —, Description of two new Spiders obtained by Messers J. J. Quelch and F. Mc Connel on the summit of Mount Roraima in Demerara; with a note upon the systematic position of the genus Desis. — Ann. Mag. Nat. Hist. (6) XVI. S. 139 bis 143.
1894a **Schimkewitsch, W.,** Sur la signification de l'endosternite des Arachnides (1) — Zool. Anz. XVII. S. 127—128.
1894b —, Über Bau und Entwicklung des Endosternits der Arachniden. — Zool Jahrb. Anat. VIII. S. 191—216.
1895 **Bernard, H. M.,** Vestigial stigmata in Arachnida. — Ann. Mag. Nat. Hist. (6) XVI. S. 149—153.
1895a **Birula, A.,** Untersuchungen über den Bau der Geschlechtsorgane bei den Galeodiden. — Horae Soc. Ent. Ross. XXVIII. S. 289—326.
1895b —, Über die phagocytären Erscheinungen bei den Sexualprozessen von Galeodes. — Trudui St. Petersb. Obshch. XXIV. (pt. 1) S. 15—21.
1895 **Hansen, H.,** Organs and characters in different orders of Arachnids. — Ent. Meddel. IV. S. 145—251.
1895a **Pocock, R. I.,** Notes on some of the Solifugae contained in the collection of the British Museum, with descriptions of new species. — Ann. Mag. Nat. Hist. (6). XVI. S. 74—98. 6 Taf.
1895b —, On the species of Galeodidae inhabiting India and Ceylon. — Journ. Bimbay Soc. IX. S. 438—452, 2 Taf.
1896 **Bernard, H. M.,** The comparative morphology of the Galeodidae. — Trans. Linn. Soc. London VI. S. 305—417, Taf. 27—34.
1896 **Cretin, E.** Habits and distribution of Galeodes — Nature, LIV. p 366.
1896 **Gleadow, F.,** Distribution of Galeodes. — Nature, LIV. S. 574.
1896 **Pocock, R. J.,** Report upon the Scorpions, Spiders, Centipedes and Millepedes obtained by Mr. and Mrs. E. Lord Phillips in the Goolis Mountains inland of Berbera, N. Somaliland. — Ann. Mag. Nat. Hist. (6) XVIII. S. 185—186.
1896 **Pocock, R. I.,** Distribution of Galeodes. — Nature, LIV. S. 367.
1897 **Bernard, H. M.,** Wind Scorpions — A brief account of the Galeodidae. — Science Progress, New Ser. I. S. 317—343.
1897 **Cuénot, L.,** Les globules sanguins et les organes lymphoides des Invertébres. — Arch. Anat. Micr. I. S. 153—192, Taf. 10.
1897 **Hansen, H.** Are the Arthropoda a natural group? — Nat. Sci. X. S. 103—105.
1897a **Jaworowski, A.,** Are the Arthropoda a natural group? — Nat. Sci. X. S. 105—108.
1897b —, Zu meiner Extremitäten- und Kiementheorie bei den Arthropoden. — Zool. Anz. XX. S. 177—184.
1897a **Pavesi, P.,** Aracnidi raccolte nell' alto Zambesi dal rev. L. Jalla. — Boll. Mus. Torino. XII. Nr. 271, S. 4.

1897b **Pavesi, P.,** Studi sugli Aracnidi Africani. I. Aracnidi Somali e Galla raccolti da Don Eugenio dei Principi Ruspoli in Ann. Mus. Civ. Genova (2). XVIII. S. 151 bis 188.
1897a **Pocock, R. I.,** On the genera and species of tropical African Arachnida of the order Solifugae, with notes upon the taxonomy and habits of the group. — Ann. Mag. Nat. Hist. (6) XX. S. 249—272.
1897b —, Are the Arthropoda a natural group? — Nat. Sci. X. S. 113—114.
1898 **Banks, N.,** Arachnida from Baja California and other parts of Mexico. — Proc. Calif. Ac. I. Nr. 7. S. 205—308, Taf. 13—17.
1898 **Cook, A. J.,** The nature and habits of Plinys Solpuga. — Nature LVIII. S. 247 und 320.
1898a **Pocock, R. I.,** The nature and habits of Plinys Solpuga. — Nature, LVII. S. 618 bis 619.
1898b —, On the Scorpions, Spiders and Solipugas collected by Mr. C. Stewart Betton in British East Africa. — Proc. Zool. Soc. London, 1898, S. 497—524. Taf. 41 u. 42.
1899 **Banks, N.,** A new Solpugid from California. — Proc. Ent Soc. Wash. IV. S. 314 bis 315.
1899 **Fritsch, A.,** Fauna der Gaskohle und der Kalksteine der Permformation Böhmens. IV. (2). Arachn. S. 56—63. 2 Taf.
1899 **Kraepelin, K.,** Zur Systematik der Solifugen. — Mitt. Mus. Hamburg. XVI. 1898, S. 195—258. 2 Taf.
1899 **Lönnberg, E.,** Some biological observations on Galeodes and Buthus. — Ofv. Ak. Forh. LVI. S. 977—983.
1899 **Obst, P.,** Verhalten der Nucleolen bei der Eibildung einiger Mollus- und Arachnoideen. —
1899a **Pocock, R. I.,** Diagnoses of some new Indian Arachnida. — Journ. Bombay Soc. XII. S. 744—753.
1899b —, Solifugae, Scorpiones, Chilopoda and Diplopoda. — Appendix to Donaldson Smith's „Trough unknown African Countries“ S. 392—407.
1899c —, The geographical distribution of the Arachnida of orders Pedipalpi and Solifugae. — Nat. Sci. XIV. S. 213—231.
1899 **Purcell, W. F.,** New and little known South African Solifugae in the collection of the South African Museum. — Ann. S. Afr. Mus. I. S. 381—432. Fig. 1—30.
1900 **Banks, N.,** Synopses of North American Invertebrates. IX. The Scorpions, Solpugids and Pedipalpi. — Amer. Natural. XXXIV. S. 421—427.
1900 **Kraepelin, K.,** Über einige neue Gliederspinnen. — Abh. Ver. Hamburg, XVI, Teil I, Nr. 4.
1900a **Pocock, R. I.,** The fauna of British India, including Ceylon and Burm-Arachnida. Edited by W. T. Blanford, London 8 vo S. XII u. 279.
1900b —, in **Gosse, P.,** Notes on the Natural History of the Aconcagua Valley. IV. Scorpions ans spiders. S. 356—360.
1900c —, Some new or little known Thelyphonidae and Solifugae. — Ann. Mag. Nat. Histt. (7). V. S. 294—306.
1900d —, Some new Arachnida from Cape Colony. — Ann. Mag. Nat. Hist. (7) VI. S. 316—333.
1900e —, Contributions to the natural history of Lake Urmi, N. W. Persia and neighbourdhood. — Journ. Linn. Soc. XXVII. S. 399—406. Taf. 26.
1901 **Bordage, E.,** Contribution à l'étude de la régénération des appendices chez les Arthropodes. — Bull. Soc. Ent. France 1901, S. 304—307.
1901 **Hesse, P.,** Untersuchungen über die Organe der Lichtempfindung bei niederen. Tieren. VII. Von den Arthropoden-Augen. — Zeitschr. wiss. Zool. LXX S. 347—473, Taf. 16—21.

1901 **Kraepelin, K.,** Arachnoidea: Palpigradi und Solifugae. — Das Tierreich. Liefg. XII. S. I—XI u. 4—159.
1901 **Meijere, J. C. H. de,** Über das letzte Glied der Beine bei den Arthropoden (Arachn.) — Zool. Jahrb. Anat. XIV, S. 417—476, Taf. 35, 36.
1901 **Purcell, W. F.,** On some South African Arachnida belonging to the orders Scorpiones, Pedipalpi and Solifugae. — Ann. S. Afr. Mus. II. S. 137—225.
1901 **Rath, O. vom,** Zur Kenntnis der Hautsinnesorgane und des sensiblen Nervensystems der Arthropoden. — Zeitschr. wiss. Zool. LXIX. S. 499—539.
1902 **Banks, N.,** Papers from the Hopkins Stanford Galapagos Expedition 1898—1899. VII. Entom. Results. 6. Arachnida in Proc. Washington Acad. IV. S. 49—86. Taf. 1—3.
1902 **Börner, C.,** Arachnologische Studien (II und III). — Zool. Anz. XXV. S. 433—466.
1902 **Fritsch, A.,** Notizen über die Arachniden der Steinkohlenformation. — Zool. Anz. XXV. S. 483—484.
1902 **Heymons, R.,** Biologische Beobachtungen an asiatischen Solifugen, nebst Beiträgen zur Systematik derselben. — Abh. Akad. Berlin, Anhang I.
1902 **Korschelt, E. und Heider, K.,** Lehrbuch der vergleichenden Entwicklungsgeschichte der wirbellosen Tiere. Allgem. Teil. 1. Liefg.
1902a **Pocock, R. L.,** Arachnida, Scorpiones, Pedipalpi and Solifugae. — Biol. Centr. Amer. S. 1—71, Taf. 1—12.
1902b —, Studies on the Arachnid Entosternite. — Quart. J. Micr. Sci. (n. s.) XLVI. S. 225—262, Taf. 13, 14.
1902c —, On some points in the anatomy of the alimentary and nervous systems of the Arachnidian Sub-order Pedipalpi. — Proc. Zool. Soc. London 1902, II. S. 98—106.
1902d —, Descriptions of some new species of African Solifugae and Araneae. — Ann Mag. Nat. Hist. (7) X. S. 6—27. Taf. 2—3.
1902 **Radl, E.,** Über spezifische Strukturen der nervösen Zentralorgane. — Zeitschr. wiss. Zool. LXXII. S. 31—99, Taf. 3—5.
1902 **Werner F.,** Die Skorpione, Pedipalpen und Solifugen in der zool. — vgl. — anatom Sammlung der Universität Wien. — Verh. Ges. Wien. LII. S. 595—608.
1903 **Banks, N.,** A new genus of Solpugida. — Ent. News Philad. XIV. S. 78—79.
1903 **Börner, C.,** Über die Beingliederung der Arthropoden (3. Mitteilg. Cheliceraten, Pantopoden und Crustaceen betreffend). — Sitz. Ber. Ges. naturf. Fr. Berlin 1903. S. 292—341. 7 Taf.
1903 **Bruntz, L.,** Contribution à l étude de l'excrétion chez les Arthropodes. — Arch. Biol. XX. S. 217—422 (Arachnida S. 359—395).
1903 **Carpenter, G. H.,** On the relationships between the classes of the Arthropodea. — Proc. Irish Acad. XXIV. Sect. B. Pt. 4. S. 320—360.
1903 **Fritsch, A.,** Bericht über die mit Unterstützung der kaiserl. Akad. unternommene Reise behufs Studiums fossiler Arachniden. — Sitz. Ber. Akad. Wien. CXII. Abt. 1.
1903 **Kraepelin, K.,** Skorpione und Solifugen Nordost-Afrikas, gesammelt 1900 und 1901 von Carlo Freiherrn von Erlanger und Oscar Neumann. — Zool. Jahrb. Syst. XVIII. S. 557—578.
1903 **Launoy, L.,** Contribution à l étude des phénoménes nucléaires de la sécrétion. — Ann. Sci. Nat. (8) XVIII. S. 1—224; (Arachnida S. 92—97).
1903 **Packard, A. S.,** Hints on the classification of the Arthropoda; the group a phylogenetic one. — Proc. Amer. Phil. Soc. XLII. Nr. 173. S. 142—161.
1903a **Pocock, R. I.,** Descriptions of four new Arachnida of the orders Pedipalpi, Solifugae and Araneae. — Ann. Mag. Nat. Hist. (7) XI. S. 220—226.
1903b —, Some Arachnida collected by Mr. G. W. Bury in Yemen. — Ann. Mag. Nat. Hist. (7) XI. S. 214—220.

1903a **Purcell, W. F.,** New Arachnida collected by Ms. S. C. Crownright-Schreiner at Hanover, Cape Colony. — Ann. S. Afr. Mus. III., S. 13—40, Taf. 1, Fig. 11.
1903b —, Descriptions of new genera and species of South Africa. — Ann. S. Afr. Mus. III. (1). S. 1—12.
1903c —, On the Scorpions, Solifugae and a Trapdoor Spider collec tedby the Rev. H. A. Junod at Shilouvane, near Leydsdorp, in the Transvaal. — Nov. Zool. X (2) S. 303—306.
1904 **Berthoumieu,** Révision de l'Entomologie dans l'Antiquité. (Arachnides S. 197 bis 200). — Rev. Sci. Bourbonnais 1904. S. 167.
1904a **Birula, A.,** Bemerkungen über die Ordnung der Solifugen. — Annuaire Mus. St. Petersb. IX. S. 391—416.
1904b —, Sur un genre nouveau de Solifugae provenant de Perse. — Annuaire Mus. St. Petersb. Nouvelles S. XXXVI.
1904 **Fritsch, A.,** Palaeozoische Arachniden. — Prag.
1904 **Haller, B.,** Über den allgemeinen Bau des Tracheaten-Cerebrums. — Arch. Micr. Anat. CXIII.
1904a **Heymons, R.,** Die flügelförmigen Organe (Lateralorgane) der Solifugen und ihre Bedeutung. — Sitz. Ber. Akad. Berlin 1904, S. 282—294.
1904b —, Über die Entwicklungsgeschichte und Morphologie der Solifugen. — Congr. Zool. 1904. S. 429—436.
1904c —, Sur les premières phases du developpement de Galeodes caspius. — Congr. Zool. 1904. S. 713—718.
1904 **Lankester, E. R.,** Structure of the Arachnida. — Quart. Journ. Micr. Sci. (n. s.) Nr. 190. XLVIII. Pt. 2. S. 165—269.
1905 **Birula, A.,** Beiträge zur Kenntnis der Solifugen-Fauna Persiens. — St. Petersb. Bull. Ac. Sci. (5) 1905 XXII. S. 247—286.
1905 **Gadzikiewicz, W.,** Zur Phylogenie des Blutgefäß-Systems bei Arthropoden. — Zool. Anz. XXIX. S. 36—40.
1905 **Snethlage, E.,** Über die Frage vom Muskelansatz und der Herkunft der Muskulatur bei den Arthropoden. — Zool. Jahrb. Anat. XXI. S. 495—514.
1905 **Werner, F.,** Ergebnisse einer naturwissenschaftlichen Reise zum Erdschias-Dagh (Kleinasien). I. Skorpione und Solifugen. — Ann. Nat. Hist. Hofmus. Wien, XX. S. 113—144.
1906a **Birula, A.,** Über die an den Küsten des Aral- und Balkasch-Sees von L. S. Berg gesammelten Skorpione und Solifugen. — Izvyest. Turk. Otd. Russ. Geogr. Obsc. Taschkent. IV. Nr. 7. S. 42—48. Taf. 5.
1906b —, Neue Solifugen. — Zool. Anz. XXX. S. 24—28.
1906 **Faussek, V.,** Biologische Untersuchungen in Transkaspien. — St. Petersb. Zap. Russ. Geogr. Obsc. XXVII. (2).
1906 **Filipcenko, J. A.,** Über die Abstammung des Fettkörpers und der Nephrocyten bei den Arthropoden. — St. Petersb. Trav. Soc. Nat. (C. R.) XXXVII. Nr. 5 u. 6. S. 270—272.
1906 **Handlirsch, A.,** Über Phylogenie der Arthropoden. — Verh. Zool. Bot. Ges. Wien. 1906. S. 88—103.
1906 **Korschelt, E.,** Neues über den Ersatz verloren gegangener Gliedmaßen bei den Arthropoden. — Naturw. Rundsch. XXI. S. 505—506.
1906 **Ost, I.,** Zur Kenntnis der Regeneration der Extremitäten bei den Arthropoden. — Arch. Entw. Mech. XXII. S. 289—324.
1907 **Birula, A.,** Neue Solifugen. — Zool. Anz. XXXI. S. 280—283.
1907a —, Zur Systematik der Solifugengattung Gylippus. — Zool. Anz. XXXI. S. 885—893.

1907 **Hirst, A. S.,** On a new species of Karschia of Tibet. — Ann. Mag. Nat. Hist. (7) XIX. S. 322—324.
1907b —, Descriptions of new species of African spiders and Solifugae. — Ann. Mag. Nat. Hist. (7) 20. S. 33—39.
1907—1908 **Kraepelin, K.,** Die sekundären Geschlechts-Charaktere der Skorpione, Pedipalpen und Solifugen. — Jahrb. Hamburg. Wiss. Anst. XXV. Beih. 2. S. 181—225.
1907 **Tullgren, A.,** Pedipalpi, Scorpiones, Solifugae, Chelonethi. — Sjöstedts Kilimandjaro-Meru Expedition. XX. (1) S. 1—15. Taf. 1.
1908 **Arldt, T.** Die Ausbreitung einiger Arachnidenordnungen (Mygalomorphen, Skorpione, Pedipalpen, Solifugen, Palpigraden). — Arch. Naturg. LXXIV. Bd. 1. S. 389—458.
1908a **Birula, A.,** Bemerkungen über die Ordnung der Solifugen. VI. Beschreibung der weiblichen Gluviopsis nigrocincta Bir. — Ann. Mus. Zool. St. Petersb. XIII. S. 332—335.
1908b —, Ergebnisse der mit Subvention aus der Erbschaft Treitl unternommenen zoologischen Forschungsreise Dr. F. Werners nach d m ägyptischen Sudan und Nord-Uganda. XIV. Scorpiones und Solifugae. — Anz. Akad. Wiss. Wien. 1908. S. 135—136.
1908c —, desgl. in: Sitz. Ber. Akad. Wiss. Wien. CXVII. Heft 2. Abthl. 1. 1908. S. 121—152.
1908 **Gadzikiewicz, W.,** Ein Beitrag zur Histologie des Blutgefäß-Systems der Arachnoidea. — Mém. Acad. Sci. St. Petersb. (8). XXII.
1908 **Hirst, A. S.,** On some Oriental Solifugae, with descriptions of new forms. — Rec. Ind. Mus. Calcutta. II. pt. 3. S. 241—247.
1908a **Kraepelin, K.,** Solifuges in: **Bouvier, E. L.,** Arachnides du Zambèze et des grands lacs. — Résultats scientifiques des voyages en Afrique d'Edouard Foà. Paris. S. 579 bis 589.
1908b —, Skorpione und Solifugen in: **Leo Schultze,** Zoologische und anthropologische Ergebnisse einer Forschungsreise in Süd-Afrika. I. Lfg. 2. — Denkschr. med. Ges. Jena. XIII. S. 247—282.
1908 **Meisenheimer, J.,** Über den Zusammenhang von Geschlechtsdrüsen und sekundären Geschlechtsmerkmalen bei den Arthropoden. — Verh. Deutsch. Zool. Ges. XVIII. S. 84—96.
1908 **Rühlemann, H.,** Über die Fächerorgane, sog. Malleoli oder Raquettes coxales, des vierten Beinpaares der Solpugiden. — Zeitschr. Wiss. Zool. XCI. S. 599—639.
1908 **Sicherer, O. v.,** Die Entwicklung des Arthropodenauges. — Sitz. Ber. Ges. Morphol. München. XXIV. S. 23—42.
1908 **Taschenberg, O.,** Einige Bemerkungen zur Deutung gewisser Spinnentiere, die in den Schriften des Altertums vorkommen. — Zool. Ann. Würzberg. II. S. 213—268.
1909 **Banks, N.,** Arachnida from Costa Rica. — Proc. Acad. Nat. Sci. Philadelphia. LXI. S. 194—234. Taf. 5—6.
1909 **Birula, A.,** Scorpione und Solifugen von Tripolis und Barka. — Zool. Jahrb. Syst. XXVIII. S. 505—522.
1909 **Pesker, D.,** Zur Frage von den Cardiocölomöffnungen bei den Arachnoideen. — Zool. Anz. XXXIV. S. 90—93.
1909 **Simon, E.,** Etude sur les arachnides recueillis au Maroc par M. Martinez de la Escalera en 1907. — Mem. Soc. Esp. Hist. Nat. — Madrid — VI. Mem. 1. S. 1—43.
1909 —, Voyage de M. Maurice de Rothschild en Ethiopie et dans l'Afrique orientale anglaise (1904—1906). Arachnides 1. Part. — Ann. Soc. Ent. Belgique. LIII. S. 29—43.

1909 **Stamm, R. H** Ü.,ber die Muskelinsertionen an das Chitin bei den Arthropoden. — Anat. Anz. Jena. XXXIV. S. 337—349.
1909 **Stromer von Reichenbach, E.,** Lehrbuch der Palaeozoologie. 1. Wirbellose Tiere. Leipzig und Berlin.
1909 **Tullgren, A.,** Solifugae, Scorpiones und Chelonethi aus Ägypten und dem Sudan in: **Jägerskiöld,** Results of the Swedish Zool. Exped. to Egypt 1901. Uppsala, Part 3. Nr. 21 A. O. 1—12.
1910 **Broili, F.,** Grundzüge der Palaeontologie (Palaeozoologie) von Karl von Zittel, neu bearb. Abt. 1 Invertebrata., München u. Berlin.
1910 **Hirst, A. S.,** On a new genus ans species of the order Solifugae from Algeria. — Ann. Mag. Nat. Hist. (8). VI. S. 367—368.
1910 **Holmgren, N.,** Über die Muskelinsertionen an das Chitin bei den Arthropoden. — Anat. Anz. Jena. XXXVI. S. 116—122.
1910 **Purcell, W. F.,** The phylogeny of the Tracheae in Araneae. — Journ. Micr. Sci. London. LIV. Pt. 4. S. 519—563.
1910 **Stamm, R. H.,** Die Muskelinsertionen an das Chitin bei den Arthropoden. Abschließende Bemerkungen. — Anat. Anz. Jena. XXXVII. S. 82—83.
1911 **Birula, A.,** Arachnologische Beiträge. I. Zur Skorpionen- und Solifugen-Fauna des Chinesischen Reiches. — Rev. Ruß. Ent. St. Petersb. XI. S. 195—201.
1911 **Haller, B.,** Über die Atmungsorgane der Arachnoiden. Ein Beitrag zur Stammesgeschichte dieser Tiere. — Arch. Micr. Anat. LXXIX. Abt. 1. S. 1—58.
1911 **Hirst, A. S.,** Scorpions and Solifugae collected by Captain S. S. Flower in the Anglo-Egyptian Sudan. — Ann. Mag. Nat. Hist. (8) VII. S. 217—222.
1911 **Hirst, A. S.,** On a collection of Arachnida and Chilopoda made by Mr. S. A. Neave in Rhodesia, North of the Zambezi in: Mem. Lit. Phil. Soc. Manchester. LVI. Nr. 2.
1911 **Kraepelin, K.,** Beiträge zur Systematik der Gliederspinnen. — Jahrb. Hamburg. wiss. Anst. XXVIII. Beih. 2. S. 57—107.
1911 **Pocock, R. I.,** A Monograph of the terrestrial carboniferous Arachnida of Great Britain. — Monogr. Palaeont. Soc. London. LXIV.
1911 **Werner, F.,** Scorpions and allied annulated spiders of the Anglo-Egyptian Sudan. Rep. Wellcome Tropical Research Laboratories Gordon Memorial College Khartoum, London. 4. B. S. 179—194. Taf. 14—15.
1911 **Zykoff, W.,** Zur geographischen Verbreitung von Galeodes caspius Bir. — Zool. Anz. XXXVII. S. 543—544.
1912 **Birula, A.,** Sur la distribution géographique de Galeodes araneoides (Pallas) dans les parties méridionales et méridionales-orientales de la Russied 'Europe. — Rev. Ruß. Ent. St. Petersb. XII. S. 296—312.
1912 **Haller, B.,** Über das Zentralnervensystem des Skorpions und der Spinnen. Ein zweiter Beitrag zur Stammesgeschichte der Arachnoideen in Arch. Micr. Anat. Bonn. LXXIX. Abt. 1. S. 504—524.
1912 **Hewitt, J.,** Description of an new species of Chelypus (Solpugidae). Rec. Albany Mus. Grahamstown. II. S. 312—313.
1912 **Hirst, A. S.,** Descriptions of new Arachnids of the orders Solifugae and Pedipalpi. — Ann. Mag. Nat. Hist. (8) IX. S. 229—237.
1912 **Lewis, R. T.,** Notes on Solpuga ferox. — London, J. Queck, Microsc. Cl. XI. S. 507—510.
1912 **Lönnberg, E.** and **Neumann, L. G.,** Scorpions, Solpugids and Ixodides collected by the Swedisch Zoological Expedition to British East Africa 1911. — Ark. Zool. Stockholm. VII. Nr. 24. S. 1—8.
1913 **Birula, A.,** Monographie der Solifugen-Gattung Gylippus Simon. — St. Petersb. Ann. Mus. Zool. Acad. Sci. XVIII. S. 317—300. Taf. 7—11.

1913 **Buxton, B. H.,** Coxal glands of the Arachnids. — Zool. Jahrb. Suppl. XIV. S. 231—282.

1913 **Daiber, M.,** Arachnoidea sive Chelicerota. — Handb. der Morph. der wirbellosen Tiere, herausgeg. von A. Lang, 2. bzw. 3. Aufl. IV. S. 269—350.

1913 **Dahl, F.,** Vergleichende Physiologie und Morphologie der Spinnentiere unter besonderer Berücksichtigung der Lebensweise. Teil 1.

1913 **Hewitt, J.,** Descriptions of new species of Arachnida from Cape Colony. — Rec. Albany Mus. Grahamstown. II. S. 462—481.

1913 **Penther, A.,** Wissenschaftliche Ergebnisse der Expedition nach Mesopotamien 1910. Solifugae. — Ann. Nat. Hist. Hofmus. Wien. XXVII. S. 107—108.

1913 **Petrunkewitch, A.,** A monograph of the terrestrial palaeozoic Arachnida of North America. — Trans. Conn. Acad. Arts and Sci. New Haven XVIII. S. 1—137. Taf. 1—13.

1913 **Scheuring, L.,** Die Augen der Arachnoideen I. — Zool. Jahrb. Anat. XXXIII. S. 553—636. — 6 Taf.

1914 **Birula, A.,** VI. Skorpione und Solifugen. Ergebnisse einer von Prof. Franz Werner im Sommer 1910 mit Unterstützung aus dem Legate Wedl ausgeführten zoologischen Forschungsreise nach Algerien. — Sitz. Ber. Ak. Wiss. Wien. CXXIII. Abt. 1 S. 633—668.

1914a **Hewitt, J.,** Records and Descriptions of the Arachnida of the collection of the Percy Sladen Memorial Expedition to Great Namaqualand 1912—1913. — Ann. Transvaal Mus. IV. S. 146—159, Taf. 15.

1914b —, Records of Species of Solifugae in the Collection of the Transvaal Museum, and Descriptions of several New Species of the Family Solpugidae. — Ann. Transvaal Mus. Pretoria. IV. S. 160—167. Taf. 15.

1914c —, Description of new Arachnida from South Africa. — Rec. Albany Mus. Grahamstown III. (Part I) S. 1—37.

1914 **Kassianow, N.,** Die Frage über den Ursprung der Arachnoideenlungen aus den Merostomen-Kiemen (Limulus-Theorie). — Biol. Centralbl. XXXIV. S. 8—46; 108—149; 170—213; 221—247.

1914a **Kraepelin, K.,** Neue Beiträge zur Systematik der Gliederspinnen. B. Die Skorpione, Pedipalpen und Solifugen Deutsch-Ost-Afrikas. — Hamburg. Jahrb. Wiss. Anst. XXX. Beih. 2. S. 123—196.

1914b —, Skorpiones und Solifugae. — Beiträge zur Kenntnis der Land- und Süßwasserfauna Deutsch-Südwest-Afrikas. Hamburg. S. 107—136.

1914 **Soerensen, W.,** Recherches sur l'anatomie extérieure et intérieure des Solifuges. — Vid. Selsk. Overs. Kjöbenhavn 1914. S. 131—215. Taf. 1 u. 2.

1914 **Strand, E.,** Zweite Mitteilung über Spinnen aus Palästina, gesammelt von Herrn Dr. J. Aharoni. — Arch. Naturg. LXXX. Abt. A. Heft 3. S. 173—186.

1915 **Birula, A.,** Description of two new species of the Solifugae brought by Mr. S. N. von Wick from Soudan. — Rev. Ruß. Ent. Petrograd. XV. S. 297—301.

1915a **Hewitt, J.,** New South Africa Arachnida. — Ann. Natal Mus. III. S. 289—327. Taf. 15.

1915b —, Descriptions of new South Africa Arachnida. — Rec. Albany Mus. Grahamstown. III. S. 70—106.

1916 **Birula, A.,** A new species of Paragaleodes (Solifugae) from Kurdistan. — Rev. Ruß. Ent. Petrograd. XVI. S. 72—74.

1916 **Hewitt, J.,** Descriptions of several species of Arachnida in the collection of the Durban Museum. — Ann. Durban Mus. I. S. 217—227.

1916a **Hirst, A. S.,** On a new species of Solpuga from the Belgian Congo. — Ann. Mag. Nat. Hist. (8) XVII. S. 306—308.

1916b —, On a new species of Solpuga from Zululand. — Ann. Durban Mus. I. S. 228—229.

1916 **Holmgren, N.,** Zur vergleichenden Anatomie des Gehirns von Polychaeten, Onychophoren, Xiphosuren, Arachniden, Crustaceen, Myriopoden und Insekten. Vorstudien zu einer Phylogenie der Arthropoden. — Vet.-Ak. Handl. Stockholm. LVI. Nr. 1.

1916 **Pawlowsky, E.,** Julek (Turkestan) and some biological observations in its neighbourhood. — Trav. Soc. Nat. Petrograd. XLVII. S. 27—68.

1916 **Werner, F.,** Über einige Skorpione und Gliederspinnen des Naturhistorischen Museums in Wiesbaden. — Jahrb. Ver. Naturk. Wiesbaden. LXIX. S. 79—97.

1917 **Buxton, B. H.,** Notes on the anatomy of Arachnids. The coxal glands of the Arachnids. The ganglia of the Arachnids. — Journ. Morph. Philadelphia. XXIX. S. 1—25.

1917 **Chamberlin, R. V.,** Results of the Yale Peruvian Expedition of 1911. — The Arachnida. — Bull. Mus. Comp. Zool. Harvard. LX. Nr. 6. S. 177—299.

1917 **Demoll, R.,** Die Sinnesorgane der Arthropoden, ihr Bau und ihre Funktion. Braunschweig, 1917. S. 1—243.

1917 **Hansen, H. J.,** On the Trichobothria („auditory hairs") in Arachnida, Myriopoda, and Insects, with a summary of the external sensory organs in Arachnida. — Ent. Tidskr. Stockholm. XXXVIII. S. 240—259.

1917 **Hewitt, J.,** Descriptions of new South Afrcan Arachnida. — Ann. Natal. Mus. III. S. 687—711. Taf. 47.

1917 **Lendl, A.,** Die Muskelfasern der Arachniden. — Ann. Nat. Hist. Mus. Nat. Hung — Budapest. XV. S. 229—275. Taf. 1—9.

1917a **Nisbet, J.,** Solpugids froms the Claremont-Laguna Region. — Journ. Ent. Zool. Claremont Calif. IX. S. 22—25.

1917 **Strand, E.,** Collectana Arachnologica. Beiträge zur Bibliographie und Geschichte der Arachnologie. — Arch. Naturg. LXXXII. A. Heft 1. S. 42—69.

1917b —, Arachnologica varia. XIX—XX. — Arch. Naturg. LXXXII. A. Heft 2. S. 70—76; 158—167.

1918 **Birula, A.,** Revisio analytica specierum asiaticarum generis Karschia Walter (Arachnoidea Solifugae). — Ann. Mus. Zool. Petrograd. XXIII. (1918—1923) S. 197—201.

1918 **Buddenbrock, W. von,** Einige Bemerkungen zu Demoll's Buch: Die Sinnesorgane der Arthropoden, ihr Bau und ihre Funktion. — Biol. Centralbl. XXXVIII. S. 385—391.

1918 **Lampe, E.,** Katalog der Skorpione. Pedipalpen und Solifugen des Naturhist. Mus. der Residenzstadt Wiesbaden. — Jahrb. Ver. Naturk. Wiesbaden. LXX. S. 185—208.

1919 **Chamberlin, R. V.,** A new Solpugid from Panama. — Proc. Biol. Soc. Wash. XXXII. S. 211—212.

1919 **Hanstrom, B.,** Zur Kenntnis des zentralen Nervensystems der Arachnoiden und Pantopoden nebst Schlußfolgerungen betreffs der Phylogenie der genannten Gruppen. Inaug. Diss. Lund. 1919. S. 1—191.

1919a **Hewitt, J.,** Descriptions of new South Africa Araneae and Solifugae. — Ann. Transvaal Mus. VI. (Part. III) S. 63—111. Taf. 1—4.

1919b —, A short survey of the Solifugae of South Africa. — Ann. Transvaal Mus. VII. S. 1—76. Taf. 1—8.

1919c —, Descriptions of new South African Spiders and a Solifuge of the genus Chelypus. — Rec. Albany Mus. Grahamstown. III. S. 196—215.

1919 **Versluys, J.,** Die Kiemen von Limulus und die Lungen der Arachniden. Amsterdam Bidr. Dierk. XXI. S. 41—48.

1919 **Werner, F.,** II. Skorpione und Solifugen aus dem Amanus-Gebirge. — **Tölg, F.,** Eine naturwissenschaftliche Studienreise in das Amanus-Gebirge (Alman Dagh). — Arch. Naturg. LXXXV. A. Heft. 8. S. 141—145.

1920 **Chamberlin, R. V.,** South American Arachnida, chiefly from the Guano Islands of Peru. — Brooklyn Mus. Sci. Bull. III. (2) S. 35—44. Taf. 4.

1921 **Hewitt, J.,** On some Lizards and Arachnids of Natal. — Ann. Mus. Natal. III. S. 3—11.

1921 **Nesbet, J.,** Solpugida. — **Moles, M.,** A List of California Arachnida. — Journ. Ent. Zool. Claremont. XIII. S. 14.

1921 **Versluys, J.** und **Demoll, R.,** Die Verwandtshaft der Merostomata mit den Arachnida und anderen Abteilungen der Arthropoda. — Proc. Roy. Acad. Sci. Amsterdam, math. Phys. Sect. XXIII. S. 739—765.

1922 **Manavalaramanujam, S. G.,** Occurrence of the Galeod spider Rhagodes nigrocinctus in the South Arcot District, Madras Presidency. — Journ. Bombay Nat. Hist. Soc. XXVIII. S. 814—815.

1922 **Petrunkewitch, A.,** The circulatory system and segmentation in Arachnida. — Journ. Morph. Philadelphia. XXXVI. S. 157—185. Taf. 1—2.

1922 **Versluys, J.** and **Demoll, R.,** Das Limulus-Problem. Die Verwandtschaftsbeziehungen der Merostomen und Arachnoideen unter sich und mit anderen Arthropoden. — Ergebn. u. Fortschr. Zool. Jena. V. S. 67—388.

1923 **Fage, L.,** Remarques sur les Solifuges de la familie des Hexisopidae et sur les espèces africaines du genre Diaea (Aran. Thomisidae). — Bull. Mus. Paris. 1923. S. 222—225.

1923 **Hewitt, J.,** On certain South African Arachnida, with descriptions of three new species. — Ann. Natal. Mus. V. S. 55—66.

1923 **O'Hea, J. P.,** Tactile vision of Insects and Arachnida. — Nature, London. CXI. S. 498.

1924 **Birula, A.,** Über Galeodes truculentus Poc. — Zool. Anz. LXI. S. 227—235.

1924 **Borelli, A.,** Missione zoologica del Dr. E. Festa in Cirenaica. XVI. Scorpione e Solifughi. — Boll. Mus. Zool. Anat. Comp. Torino. XXXIX. Nr. 26. S. 1—16.

1924 **Fedotov, D.,** On the relations between the Crustacea, Trilobita, Merostomata and Arachnida. — Bul. Acad. Sci. Russ. Leningrad. 1924. S. 383—408.

1924 **Mello-Leitao,** A new South American Solpugid. — Rev. Chilena. Santiago. XXVIII. S. 140—143.

1925 **Birula, A.,** A note on some differential characters between Galeodes arabs C. Koch and allied species. — Ann. Mag. Nat. Hist. (9) XV. S. 192—200.

1925 **Chamberlin, R. V.,** Diagnosis of new American Arachnida. — Bul. Mus. Comp. Zool. Cambridge Mass. LXVII. S. 211—248.

1925 **Fage, L.,** Arachnides. — Mission Rohan-Chabot Angola et Rhodesia. 1912—1914. IV. fasc. 3. S. 189—198.

1925 **Hewitt, J.,** Descriptions of some African Arachnida. — Rec. Albany Mus. Grahamstown. III. (Part IV) S. 277—299. — 1 Taf.

1925 **Hingston, R. W. G.,** Nature at the Desert's edge. Studies and observations in the Bagdad Oasis. London (Witherby). Arachnida, S. 192—261.

1925 **Loveridge, A.,** Notes on east African Scorpions and Solifugae, collected 1916—1923. — Proc. Zool. Soc. London 1925. S. 303—309.

1925 **Macenac, P.,** Innocuité de Galeodes olivieri au Maroc. — Bul. Soc. Path. Exot. Paris. XVIII. S. 781—784.

1925 **Remy, P.,** Sur la structure de l'appareil aérifère chez les Monoantennés et les Chélicérés. — C. R. Soc. Biol. Paris. XCII. S. 44—46.

1925a **Werner, F.,** Skorpione und Solifugen aus dem östlichen und nördlichen Spanien. — Senckenbergiana VII. S. 209—210.

1925b —, Zur Kenntnis der Fauna der Insel Bonaire (Niederländisch Westindien). — Arachnida. — Zeitschr. wiss. Zool. CXXV. S. 540—542.

1926 **Giltay, L.,** Note sur la Morphologie du squelette céphalothoracique de Galeodes caspius. — Ann. Soc. Roy. Zool. Bruxelles. LVI. S. 27—32.

1926 **Marcenac, M.,** Innocuité de Galeodes olivieri au Maroc. — Bull. Mus. Hist. Nat. Paris. 1926. S. 86—87.

1926 **Phisalix, M.,** A Propos de la note de M. Marcenac sur l'innocuité des Galéodes. — Bul. Mus. Hist. Nat. Paris. 1926. S. 88.

1927a **Birula, A.,** Skorpione und Solifugen in: Zoologische Ergebnisse der von P. K. Kozlov in den Jahren 1925—1926 ausgeführten Expedition nach der Mongolei. — Ann. Mus. Zool. Acad. Leningrad. XXVIII. S. 201—218.

1927b —, On some species of the Solifugae from British East Africa and the various countris of North East Afrika. — Ann. Mus. Zool. Acad. Leningrad. XXVII. S. 175—218.

1927 **Borelli, A.,** Risultati zoologici della Missione inviata dalla R. Società Geigrafica Italiana per l'esplorazione dell' oasi di Giarabub. — Scorpioni e Solifughi. — Ann. Mus. Civ. Genova. LII. S. 346—355.

1927 **Caporiacco, L. di,** Scorpioni e Solifugi raccolti in Somalia dai prof. Stefanini e Puccioni nel 1924. — Mon. Zool. Ital. Firenze. XXXVIII. S. 58—62.

1927 **Hewitt, J.,** On some new Arachnids from South Africa. — Rec. Albany Mus. Grahamstown. III. Pt. 5. S. 416—429.

1927 **Lawrence, R. F.,** Contributions to a knowledge of the Fauna of South West Africa. V. Arachnida. — Ann. S. Afric. Mus. XXV. (Part I). S. 1—75. Taf. 1—4.

1928 **Birula, A.,** Le cours inférieur du Volga comme limite zoogéographique. — C.R. Acad. Sci. Russ. Leningrad 1928. Nr. 16—17. S. 338—340.

1928 **Lawrence, R. F.,** Contributions to a knowledge of the Fauna of South-West Africa. — Ann. S. Afr. Mus. XXV. pt. 2. S. 217—312. Taf. 21—24.

1928 **Morin, S. M.,** Zoogeography of Solifugae. Solifugae on the Dnieper, Caucasus and in the Transcaspian region. — Proc. Congr. Zool. Anat. Histol. U. S. S. R. III. S. 83—86.

1928 **Police, G.,** L'apparato buccofaringeo dei Galeodi. — Annu. Mus. Zool. Univ. Napoli (n. s.) V. Nr. 19. S. 1—25.

1928 **Roewer, C. Fr.,** Zoologische Streifzüge in Attika, Morea und besonders auf der Insel Kreta I. — Abh. Nat. Ver. Bremen. XXVI. Heft 3. S. 425—460.

1929 **Lawrence, R. F.,** New South African Solifugae. — Ann. S. Afric. Mus. XXIX. 1. S. 153—179.

1929 **Titschack, E.,** Skorpione, Pedipalpen und Solifugen der 2. Deutschen Zentral-Afrika-Expedition 1910—1911. — Abh. Naturw. Ver. Hamburg, XXII. 2. S. 87—91.

1931 **Kästner, A.,** Die Hüfte und ihre Umformung zu Mundwerkzeugen bei den Arachniden. — Z. Morph. u. Oekol. d. Tiere. XXII. (4.), S. 722—758.

1931 **Kästner, A.,** Über die Gliederung der Solifugae.

1931 **Lawrence, R. F.,** New South African Solifugae. — Ann. S. Afr. Mus. XXX. Pt. 1. S. 131—136.

IV. Organisation.

1. Skelett und Muskulatur.

Die Walzenspinnen besitzen in der überwiegenden Mehrzahl einen langgestreckten, im ganzen walzenförmigen Körper, den wir in Übereinstimmung mit fast allen Systematikern den Truncus nennen. Seine Längsachse ist um ein Mehrfaches länger als die größte Breite des Körpers. Davon macht nur eine ihrer Familien, die *Hexisopodidae*, eine Ausnahme, bei denen das Abdomen auffällig kurz ist; wir kommen bei dessen Besprechung darauf zurück. Der

Truncus läßt deutlich zwei hintereinander liegende Abschnitte erkennen, die wir als Vorderleib oder Prosoma und Hinterleib oder Opisthosoma (= Abdomen) bezeichnen. Das Prosoma trägt alle sechs Gliedmaßenpaare, während das Opisthosoma keinerlei Extremitäten oder deren Reste aufweist. Prosoma und Opisthosoma sind breit miteinander verwachsen, doch ist eine taillenartige Einschnürung dazwischen bei fast allen Arten deutlich wahrzunehmen.

a) Prosoma.

Von allen Arachnoideen zeigen die Solifugen die weitgehendste Segmentierung, sowohl am Vorderleib wie am Hinterleib, ein besonderer Grund, sie als primitive Arachnoideen aufzufassen. Am Prosoma sind zumeist wenigstens die letzten Tergite kenntlich und die beiden letzten, gegeneinander beweglich, durch weiche Bindehäute miteinander verbunden, während die vorderen Tergite zusammen ein hart chitinisiertes Kopfschild bilden, das wir nach Börner 1904 und Giltay 1926 das Propeltidium nennen.

Dieses Freibleiben der letzten Tergite des Prosoma teilen die Solifugen nur mit den *Tartariden* und *Palpigraden*, und nur ein kleiner Teil der *Opiliones* besitzt ein frei in der Bindehaut liegendes letztes Tergit des Prosoma (*Ischyropsalis* und mehr oder weniger auch die Familie *Phalangiidae*), während die Tergite des Vorderleibes bei allen anderen Arachnoideen (*Scorpiones, Amblypygen, Uropygen, Chelonethi, Podogonen, Opiliones, Araneen* und *Acarinen*) zu einem festgefügten Carapax verwachsen sind.

Die Verhältnisse der äußeren Morphologie der Rückenseite des Prosoma sind bei den Walzenspinnen recht schwierig und daher von den einzelnen Autoren, die sich eingehender mit dieser Frage beschäftigt haben, auch recht verschieden gedeutet worden. Bevor wir bei Vertretern der einzelnen Familien und Subfamilien auf diese Verhältnisse eingehen, sei zunächst festgestellt, daß zwischen Propeltidium und dem 1. Tergit des Abdomens nachweisbar sein sollen:

nach Kittary (1848) und Soerensen (1914) nur 2 Tergite,
nach Dufour (1862) und Giltay (1926) 3 Tergite,
nach Bernard (1895) und Hewitt (1919) sogar 4 Tergite.

Der Rücken und die Seiten des Prosoma lassen eine Reihe einzelner teils freier, teils miteinander ganz oder teilweise verwachsener, harter Chitinteile erkennen, die in weicher Bindehaut liegen. Diese Stücke sind von früheren Autoren allesamt oder teilweise gesehen worden, und wir geben deren Bezeichnung durch jene Forscher in folgender Tabelle wieder, in deren vorletzter Spalte wir unsere Bezeichnung und in deren letzter Spalte wir die Buchstaben-Bezeichnung der Abbildungen Nr. 13—32 eintragen.

Kittary 1848	Dufour 1862	Bernard 1895	Soerensen 1914	Giltay 1926	unsere Bezeichng.	In Abb. Nr. 13—32
Kopf	tête	head	grande partie au mileu	région médian du propeltidium	Propeltidium (nach Börner 1902)	a
rechter u. linker Höcker des Kopfes	—	„curious area“	partie du coin par devant sur la face antérieure	région latérale	Lobus exterior	b
—	—	—	partie marginale latérale	première pièce chitineuse	Lamina exterior major	c
—	—	—	—	seconde pièce chitineuse	Lamina exterior minor	d
—	1. Tergit = prothorax	3. tergum = projecting plates	partie marginale postérieure	pièce allongée	Arcus anterior 1. (5.) Tergit	e
—	—	—	petit triangle	sixième tergite	Plagula médiana-1. (5.) Tergit	f
—	—	„rod“	„anses“	„anses“	Arcus posterior-2. (6.) Tergit	g
Brust	2. Tergit = méso-thorax	5. tergum	1. Thoracaltergit	7. tergite = Mesopeltidium	3. (7.) Tergit	h
	3. Tergit = méta-thorax	6. tergum	2. Thoracaltergit	8. tergite = Metapeltidium	4. (8.) Tergit	i
1. abdom. Tergit	1. abdom. Tergit	1. abdom. tergum	2. abdom. tergit	1. abdom. tergite	2. abdom. Tergit	k

Wir gehen in der Besprechung der Rückenverhältnisse des Prosoma von der Gattung *Rhagodes* aus, die uns in etwa einem Dutzend ♀ und ♂ vorliegt (besonders *R. obscurior* Penther aus Mesopotamien). Hier erscheinen uns die Chitinstücke des dorsalen Prosoma sehr hart und schwarzbraun pigmentiert gegenüber den scharf weiß hervortretenden, weichen, nicht hartchitinisierten Bindehäuten, die sie umgeben. Auch glauben wir bei *Rhagodes* die primitivsten Verhältnisse dieses Körperabschnittes zu finden, soweit wir Formen untersuchen konnten, und beziehen uns auf die Abbildungen Nr. 13 und 14.

Ganz vorn liegt das schwach gewölbte *Propeltidium*, dessen verdickter Vorderrand in der Mitte den etwas darüber hinausragenden, zwei Augen besitzenden Augenhügel trägt und frontal von der weißen, weichen Bindehaut begrenzt wird, die den Mund umgibt und jederseits desselben die rings auch von weicher Bindehaut umgebenen beiden Cheliceren an ihrer Basis umfaßt.

An den vorderen Seitenecken des Propeltidiums findet sich jederseits je ein *Lobus exterior*, von oben her als gerundete Vorderecke am Propeltidium sichtbar, von der Seite her als vorn abgerundete, nach hinten in eine Spitze auslaufende, fast dreieckige Platte, die hier bei *Rhagodes* ganz und gar von dem Propeltidium durch weiche Bindehaut (nicht eine starre Naht) getrennt ist und mit ihrer hinteren Spitze in einen Winkel hineinpaßt, der durch einen kleinen harten Chitinfortsatz an der hinteren Seitenecke des Propeltidiums von diesem selber gebildet wird (Abb. 13 u. 14*b*). Dieser Lobus exterior liegt

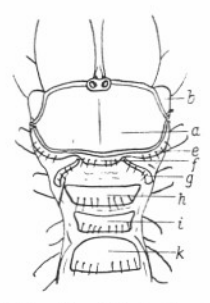


Abb. 13. Dorsalansicht des Prosoma von *Rhagodes* spec. — *a* = Propeltidium; *b* = Lobus exterior; *c* = Arcus anterior; *f* = Plagula mediana; *g* = Arcus posterior; *h* = vorletztes und *i* = letztes Prosomatergit; *k* = Opisthosoma.

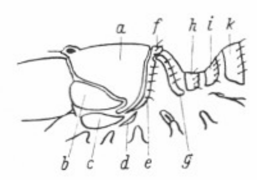


Abb. 14. Linke Lateralansicht des Prosoma von *Rhagodes* spec. — *a*, *b*, *e*—*k* wie in Abb. 13; *c* = Lamina exterior major; *d* = Lamina exterior minor.

also, rings von weißer, weicher Bindehaut umgeben, ganz frei. Ventralwärts von ihm findet sich eine ähnlich geformte, rings ebenfalls frei in der weichen Seitenhaut liegende Chitinplatte über der Einlenkung der Pedipalpen und des 1. Beines, die *Lamina exterior major* (Abb. 14*c*), die mit ihrer hinteren Spitze etwas über den hinteren Seiteneck-Fortsatz des Propeltidiums hinausragt. Hinter dieser Hinterspitze der Lamina exterior major und mit ihr in gleicher Höhe, ebenfalls rings frei in weicher Bindehaut liegend, ist eine viel kleinere, vorn und hinten spitz zulaufende, weitere Chitinplatte zu finden, die *Lamina exterior minor*. Beide Laminae sind von oben her nicht zu sehen und werden es erst in Lateralansicht des Prosoma (Abb. 14*c* u. *d*).

Den geschwungenen Hinterrand des Propeltidiums bis etwa zur Mitte seines Seitenrandes (von oben her gesehen) und von Propeltidium in ganzer Ausdehnung durch weiche, weiße Bindehaut getrennt, liegt eine schmale Querspange, die bei *Rhagodes* in jedem Drittel ihrer queren Länge eine von hinten her einspringende Ausbuchtung trägt und auch hinten von weicher, weißer Bindehaut ganz und gar begrenzt ist. Wir nennen ihren medianen Teil (Abb. 13 u. 14*f*) *Plagula mediana* und jeden ihrer Seitenteile (Abb. 13 u. 14*e*) *Arcus anterior*. Alle drei Teile tragen ihre Querreihe von Tergalborsten, auf deren Bedeutung wir weiter unten noch zurückkommen werden. — In jede der

beiden Ausbuchtungen ragt von hinten her die Spitze einer linken und rechten S-förmig gekrümmten, ebenfalls rings von weicher Bindehaut umgebenen, schräg nach hinten außen gerichteten Chitinspange hinein. Diese Spange jeder Seite nennen wir den *Arcus posterior* (Abb. 13 u. 14g); er ist ebenfalls mit einer Reihe von Tergalborsten versehen. Zwischen dem rechten und linken Arcus posterior liegt ein breites Feld weicher Bindehaut mit starken Querrunzeln. Hinter diesem weichen Mittelfeld sieht man eine breite, einheitliche Chitinplatte frei in der Bindehaut liegen und hinter dieser in gleicher Weise frei eine zweite, jede von ihnen beiden mit einer Querreihe von Tergalborsten versehen; es sind die beiden letzten freien Tergite des Prosoma (Abb. 13 u. 14*h*, *i*) auf die dann das Opisthosoma mit seinem 1. Tergit folgt.

Bevor wir zur Bewertung dieser bei *Rhagodes* geschilderten Verhältnisse übergehen, wollen wir Abweichungen von ihnen bei einer Reihe anderer

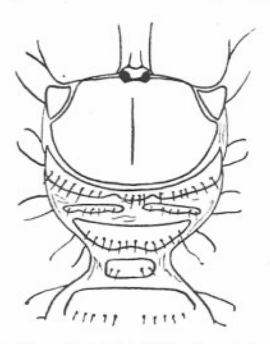


Abb. 15. Dorsalansicht des Prosoma von *Mummucia* spec.

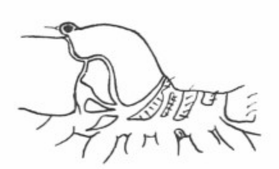


Abb. 16. Linke Lateralansicht von *Mummucia* spec.

Gattungen feststellen, die zu anderen Familien bzw. Subfamilien der Solifugen gehören. Die mir aus Chile vorliegende Gattung *Mummucia* Simon zeigt durchweg dieselben Verhältnisse im Bau des dorsalen Prosoma wie *Rhagodes*, d. h. der Lobus exterior ist auch ganz frei, Arcus anterior und Plagula mediana sind medial verbunden, aber nach vorn und hinten in ganzer Ausdehnung von weicher Bindehaut umgrenzt, nur die beiden ebenfalls freiliegenden Arci posteriores sind nicht gekrümmt wie bei *Rhagodes*, sondern ganz gerade in Richtung senkrecht zur Mediane (Abb. 15 u. 16). Am nächsten würde dann, unseren Befunden nach, die Gattung *Daesia* Karsch an *Rhagodes* heranreichen, deren Bau des Prosoma auch Soerensen (1914) untersuchte. Hier finden wir den Lobus exterior auch bis an die Hinterrandseitenecken des Propeltidiums reichend, also ganz von ihm getrennt, aber nicht durch eine weiche Bindehaut wie bei *Rhagodes*, sondern durch eine schmale, nicht weiche Naht, nach Soerensen (1914, S. 145) „par une faible ligne à peu près jusqu'à la partie marginale postérieure". Die Lamina exterior major und minor erwähnt Soerensen nicht; nach Giltay (1926) mag sie ihm ent-

gangen sein. Sie finden sich aber in ähnlicher Weise wie bei *Rhagodes*, doch bildet das Propeltidium bei *Daesia* keinen hinteren Seitenfortsatz. Auch bei *Daesia* bilden die Plagula mediana (nach Soerensen 1914 „petit triangle") und die beiden Arci anteriores noch ein einziges Chitinstück, das aber mit dem Hinterrande des Propeltidiums fest verwachsen ist und nur durch eine starre Chitinnaht von ihm gesondert erscheint; auch hier findet sich eine Reihe feiner Tergalborsten. Die beiden Arci posteriores sind bei *Daesia* fast gerade Spangen ohne Tergalborsten und ziehen sich schräg nach hinten zu den Vorderseitenecken des vorletzten Prosomatergits, das ebenso wie das letzte je eine Querreihe von Tergalborsten trägt (Abb. 17). Wie *Daesia* sich an *Rhagodes*, so schließt sich von den Gattungen Amerikas *Procleobis* Kraepl., die uns aus

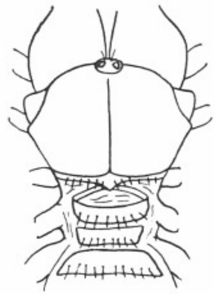


Abb. 17. Dorsalansicht des Prosoma von *Daesia* spec.

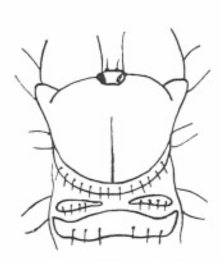


Abb. 18. Dorsalansicht des Prosoma von *Procleobis* spec.

Bolivien vorliegt, an *Mummucia* an. Bei *Procleobis* ist der Lobus exterior nicht frei, sondern geht basal ohne Grenze in das Propeltidium über. Arci anteriores und Plagula mediana sind nicht voneinander getrennt, durch eine starre Naht mit dem Hinterrand des Propeltidiums verbunden, mit einer vollständigen Tergalborsten-Reihe versehen und durch weiche Bindehaut von beiden ebenfalls ganz frei liegenden und auch Tergalborsten tragenden Arci posteriores getrennt, welche als gerade Spangen senkrecht zur Körpermediane liegen (Abb. 18). — Den Daesien möchten wir bezüglich der hier in Frage stehenden Verhältnisse die ebenfalls altweltliche Gattung *Galeodes* anreihen. Giltay hat sie 1926 abgebildet und wir finden sie bei einer Anzahl untersuchter *Galeodes*-Arten aus Vorderasien, Südost-Europa und Turkestan wie Indien mit vielen Exemplaren in all ihren Einzelheiten bestätigt. Der Lobus exterior ist hier nicht mehr ganz vom Propeltidium abgesetzt, sondern nur vorn durch eine weichhäutige Kerbe von ihm getrennt, während er hinten gleichmäßig und ohne Furche oder Naht in das harte Chitinschild des Propeltidiums übergeht. Die Lamina exterior major sowohl wie minor sind vom Propeltidium durch eine weiche Bindehaut getrennt und jede für sich auch von solcher umgeben. Am Hinterrand des Propeltidiums finden wir in der Mitte eine von den beiden Arci anteriores durch eine Naht (nicht weiche Bindehaut) ab-

gesetzte, mit einer Tergalborsten-Reihe besetzte Plagula mediana. Die beiden Arci anteriores laufen nach vorn zu am Seitenrande des Propeltidiums in eine scharfe Spitze aus und sind von ihm wie auch die Plagula mediana durch eine scharfe Naht (nicht weiche Bindehaut) abgegrenzt. Die Arci anteriores tragen bei einigen *Galeodes*-Arten (z. B. *araneoides* Pall.) eine Tergalborsten-Reihe,

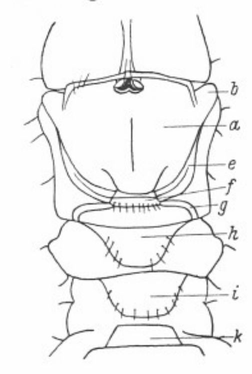


Abb. 19. Dorsalansicht des Prosoma von *Galeodes caspius* Bir. (nach Giltay 1926): *a—k* wie Abb 13 und 14.

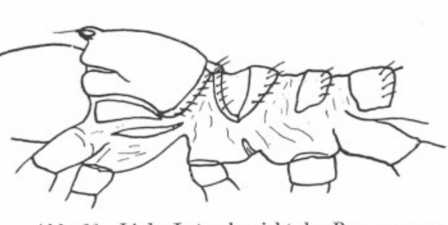


Abb. 20. Linke Lateralansicht des Prosoma von *Galeodes araneoides* Pall.

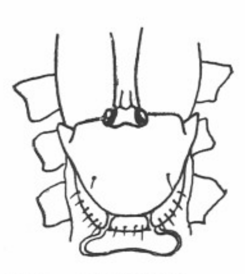


Abb. 21. Dorsalansicht d. Prosoma von *Galeodopsis cyrus* (Poc.) (nach Birula 1905).

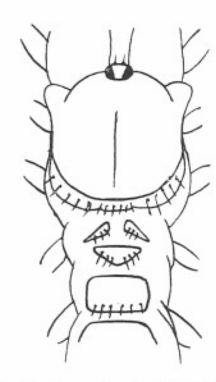


Abb. 22. Dorsalansicht des Prosoma von *Ammotrecha* spec.

bei anderen (z. B. *caspius* Bir.) keine solche. Das gleiche gilt für beide Arten von den Arci posteriores, die an den Hinterrandseitenecken an die Plagula mediana ansetzen und im nach außen gekrümmten Bogen die Vorderseitenecken des vorletzten Prosomatergits erreichen. Sie haben bei verschiedenen *Galeodes*-Arten verschiedene Form, werden allgemein aber nach hinten zu etwas breiter als vorn. Die beiden letzten Prosoma-Tergite sind von gleicher Lage und gleichem Tergalborsten-Besatz wie bei *Daesia* und *Rhagodes* (Abb. 19 u. 20).

Auch *Galeodopsis* Bir. (*cyrus* Poc.) zeigt die gleichen Verhältnisse wie *Galeodes*, doch bildet Birula (1905) auch die Arci anteriores mit einer Tergalborsten-Reihe ab (Abb. 21).

Galeodes-artige Verhältnisse zeigen von den Gattungen der Neuen Welt *Ammotrecha* Banks und *Eremobates* Banks. Lobus exterior, Plagula mediana und Arci anteriores finden sich hier in ganz gleicher Form und Lage zum Propeltidium, auch haben letztere Tergalborsten, wie auch die Plagula mediana; im Gegensatz zu *Galeodes caspius* sind bei *Ammotrecha* und *Eremobates* beide Arci posteriores, rings frei in weicher Bindehaut liegend, mit Tergalborsten besetzt und haben die Form je eines mit ihrer Spitze schräg nach hinten zeigenden, gleichschenkligen Dreiecks, dessen kurze Basis der Mediane zu gerichtet ist (Abb. 22).

Ganz ebenso wie die Gattung *Galeodes* verhält sich fast die altweltliche Gattung *Blossia* Simon mit verschiedenen untersuchten Arten. Auch hier finden wir, in Übereinstimmung mit Hewitt's (1919) Abbildungen, Lobus exterior, Lamina exterior major und minor wie bei *Galeodes*, nur reicht die Hinterspitze der Lamina exterior major in einen Winkel hinein, den die Lateralspitze

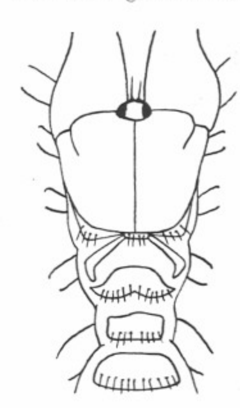


Abb. 23. Dorsalansicht des Prosoma von *Blossia* spec.

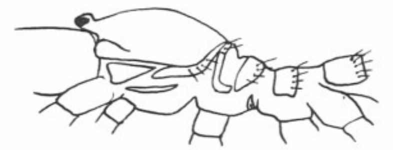


Abb. 24. Linke Lateralansicht des Prosoma von *Blossia* spec.

des Arcus anterior mit dem Seitenrand des Propeltidiums bildet, indem sie sich etwas von diesem entfernt. Die auch bei *Blossia* isolierte Plagula mediana und die beiden Arci anteriores tragen Tergalborsten, die Arci posteriores, die die Vorderseitenecken des vorletzten Prosomatergit nicht erreichen, nicht (Abb. 23 u. 24).

Wir kommen jetzt zur Gattung *Solpuga* C. L. Koch, die auch Bernard (1895) für die Besprechung des Baues des Prosoma heranzieht, und haben einige 20 Arten dieser Gattung untersucht. Wir konnten bei einer jungen *Solpuga* (aus Portugies. Guinea), die noch je drei Klauen an den schon normal gegl ederten Tarsen der 3 Paar hinteren Beine besaß und am 4. Bein noch nur je drei Malleoli zeigte, Verhältnisse festzustellen, die für die der erwachsenen Tiere aufklärend sind. Wir besprechen sie zunächst für das junge Tier (Abb. 25). Der Lobus exterior ist hier gebaut wie bei *Galeodes* und *Blossia*, ebenso auch die Lamina exterior major und minor, nur ist letztere etwas mehr nach vorn gerückt und läuft nach hier wie nach hinten spitz aus. Eine Plagula mediana fehlt vollständig. Die mit Tergalborsten-Reihen versehenen Arci anteriores und posteriores nähern sich median bedeutend, ohne aber miteinander zu verwachsen, in Gestalt von vier erhöhten Chitinknötchen (je eines für jeden

Arcus), sind aber, obwohl einander sehr nahe gerückt, doch durch weiche Bindehaut getrennt. Auch ist bei dieser jungen *Solpuga* zu bemerken, daß das Propeltidium in der Mitte seines Hinterrandes eine tiefe, auch bei den erwachsenen Tieren dieser Gattung vorhandene, dort aber viel kleinere und schmalere Einkerbung hat, in die sich die weiche Bindehaut fortsetzt, ein Verhalten auf das wir bei Besprechung der Cheliceren noch zurückkommen müssen. Die erwachsenen Solpuga-Arten (Abb. 26) weichen von den jungen Tieren nun insofern ab, als die beiden Arci anteriores nicht mehr ganz frei in

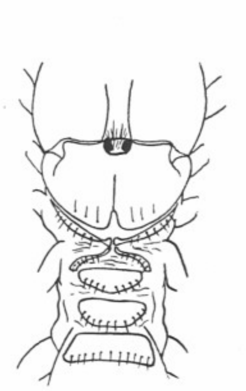


Abb. 25a. Dorsalansicht des Prosoma einer jungen *Solpuga* spec.

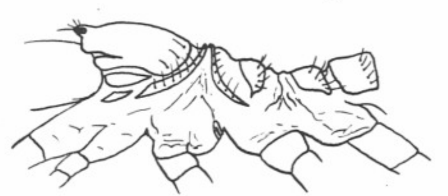


Abb. 25b. Linke Lateralansicht einer jungen *Solpuga* spec.

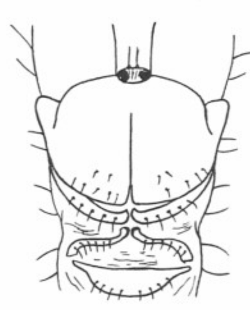


Abb. 26. Dorsalansicht des Prosoma einer erwachsenen *Solpuga venator*.

der Bindehaut liegen, sondern nach vorn zu, wohin sie spitz auslaufen, nur durch eine starre Naht vom Schild des Propeltidiums getrennt und fest mit ihm verwachsen sind, während sie in der Mitte vom Propeltidium durch weiche Bindehaut getrennt bleiben.

Am weitesten von *Rhagodes* entfernt scheinen uns die Verhältnisse des Prosoma bei *Gylippus* Simon zu liegen. Hier finden wir die Lamina exterior major und minor zwar auch frei in der Bindehaut und auch der Lobus exterior ist durch weiche Bindehaut in ganzer Ausdehnung vom Propeltidium getrennt, von einer Plagula mediana ist aber bei *Gylippus*, die wir in mehreren Exemplaren sahen, nichts mehr zu bemerken, und auch Birula's Abbildung (1913) zeigt keine Spur von ihr. Vielmehr sind beide Arci anteriores und posteriores weit von der Mediane fort seitwärts gerückt, erstere mit einer kräftigen Tergal-

borsten-Reihe versehen, letztere ohne solche; alle vier Arci liegen, jeder für sich frei in der Bindehaut (Abb. 27 u. 28) und in die weiche Bindehaut der Mediane schiebt sich das vorletzte freie Tergit des Prosoma mit stumpfem vorderen Medianwinkel bis fast an den Hinterrand des Propeltidiums heran.

Die Stellungnahme der einzelnen Autoren früherer Jahre zu diesen morphologischen Verhältnissen des Prosoma ist eine recht verschiedene. Pallas (1771) und besonders Kittary (1848) geben dem Prosoma nur zwei Brustringe, die sie sicher auf die beiden Tergite beziehen, die wir bisher als vorletztes und letztes Tergit des Prosoma bezeichnet haben. Auf die Chitinelemente zwischen dem ersten dieser beiden und dem Propeltidium (bei Kittary „Kopfschilde") gehen sie nicht ein. Dufour (1862) dagegen spricht

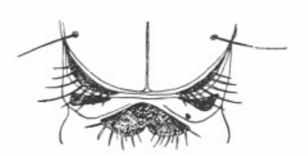


Abb. 27. Dorsalansicht der Region des Prosoma hinter dem Propeltidium von *Gylippus judaicus*, nach Birula 1913.

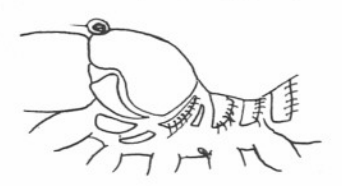


Abb. 28. Linke Lateralansicht des Prosoma von *Gylippus* soec.

bereits von drei auf den Kopf folgenden Tergiten, die er als Pro-, Meso- und Metathorax (in Angleichung an die Insekten) unterscheidet. Den Prothorax beschreibt er als „oft schmaler als die beiden folgenden" und oft derart gegen den Hinterrand des „Kopfes" vorgeschoben, daß er eine einfache Querspange ausmacht. Dufour hält also augenscheinlich die von uns Arci anteriores + Plagula mediana genannten Teile für das 1. freie Prosoma-Tergit, seinen „Prothorax", die Arci posteriores werden von ihm nicht besprochen. Der nächste Autor, der sich über den Bau des Prosoma der Solifugen ausspricht, ist Bernard (1895). Er zählt, wie auch aus seinen Abbildungen für *Solpuga*, *Rhagodes* (bei Bernard noch „*Rhax*" genannt) hervorgeht, vier freie Tergite hinter dem Kopf („head"). Seine Zeichnungen lassen erkennen, daß er als erstes derselben unsere Arci anteriores + Plagula mediana, als zweites unsere Arci posteriores ansieht, während ihm vorletztes und letztes freies Tergit als 3. und 4. Tergit des Prosoma gelten. Auch Pocock (1900, a, S. 132) schließt sich dieser Auffassung an und bemerkt hinter dem Kopfschild „an jeder Seite zwei schmale Skelettstücke (dies sind die Tergite des 1. und 2. Beines) und dann zwei fast quadratische Platten (dies sind die Tergite des 3. und 4. Beines)". — Ganz anderer Ansicht dagegen ist Soerensen (1914), der wieder auf die ältere Auffassung Kittary's (nur zwei Thoracaltergite) zurückgeht, vielleicht weil er geneigt ist, allen Arachnoideen auch ursprünglich nur zwei Thoraxsegmente zuzubilligen. Er rechnet alle Chitinelemente, die vor dem vorletzten freien Prosomatergit liegen, noch dem Kopf zu und nennt, am Hinterrande des Kopfschildes, „une partie marginale postérieure et deux parties de squelette, placées derrière la partie postérieure, que j'appellerai les anses". Er bezeichnet diese Teile bei allen Solifugen für fest mit dem Kopfschild verwachsen, mit ihm eine „plaque solide" bildend und nur durch eine feine Chitinnaht von ihm getrennt, während er die beiden „anses" (unsere Arci posteriores) miteinander und mit dieser Platte durch eine weiche Bindehaut verbunden ansieht. Jedenfalls hält er diese Teile nicht für selbständige Tergite oder deren Reste. Wie wir bei Durchsicht einer ganzen Reihe von Gattungen feststellen konnten, kann man von einem Festverwachsensein des Propeltidiums mit den Arci anteriores und der Plagula mediana durchaus nicht bei allen Gattungen sprechen, denn diese Teile bleiben bei manchen Gattungen ganz frei in der weichen Bindehaut, bei anderen hingegen sind sie es wenigstens in den Jugendstadien. Die von Bernard als die beiden ersten freien Tergite des Prosoma angesehenen Chitinelemente hält Soerensen nicht für wahre Tergite, weil der Elevator-Muskel der Gliedmaßen hier nicht inseriert ist. Nun ist aber, wie wir später sehen werden, die Muskulatur durch Verlagerung der mächtigen Cheliceren einerseits und durch das Rudimentärwerden der vorderen Prosoma-Tergite unmittelbar hinter dem Propeltidium andererseits dermaßen in ihrer Lage und Anheftung beeinflußt worden, daß dieser Grund Soerensen's kaum allein ausreichend für seine Auffassung gelten kann, und auch die später eingehender zu erörternden embryologischen Befunde Heymons (1904) sprechen gegen Soerensen's Auffassung. Hewitt (1919) führt daher zum erstenmal, indem er sich der Bernardschen Ansicht (vier Tergite des Prosoma hinter dem Kopfschild) anschließt, die Besetzung der dafür in Frage kommenden Chitinteile mit Borstenreihen an, mit den sog. „Tergalborsten". Er hat eine Reihe von Gattungen daraufhin untersucht und findet solche Tergalborsten-Reihen auf dem 1., 3. und 4. Prosoma-Tergit bei *Blossia*, auf dem 1.—4. freien Prosoma-Tergit bei *Hemiblossia*. Wir konnten eine größere Anzahl von Gattungen untersuchen und sehen, wie unsere Abbildungen zeigen, daß Hewitt's Auffassung zu Recht besteht. Zuerst schwinden diese Tergalborsten auf den Arci posteriores. — Eine vermittelnde Stellung in den verschiedenartigen Auffassungen der Segmentierung des Prosoma nimmt Giltay (1926) ein, der allerdings nur eine Art von *Galeodes* untersuchte. Auch er erkannte den Wert der Tergalborsten-Reihen für die Homologisierung der Tergite an und kommt zu dem Schlusse, daß „les Solifuges ne possèdent pas deux ou trois tergites céphalothoraciques libres mais bien deux tergites indépendants libres et un tergite indépendant, soudé. Les autres tergites céphalothoraciques sont confondus en une plaque antérieure recouvrant trois segments". Er läßt die Frage offen, ob die „pièces chitineuses latérales" (unsere Lamina exterior major und minor) und die „anses" (unsere Arci posteriores) als Fragmente von medianen Tergiten oder als neugebildete Chitinstücke, die als Stütze der Beinmuskulatur stark entwickelt sind, anzusehen sind.

Da es nach Untersuchung der embryonalen Verhältnisse heute wohl allgemein feststeht, daß das erste Gliedmaßenpaar, die Cheliceren, aller im Laufe der Entwicklung bei allen Arachnoideen, also auch bei den Solifugen aus

ihrer Lage hinter der Mundöffnung vor diese gewandert sind und bei der Mächtigkeit, die sie bei den Solifugen erreicht haben, das große Propeltidium entstehen ließen (worauf weiter unten noch zurückzukommen sein wird), so ist die Einengung und die Reduzierung der ersten Thoracaltergite einleuchtend. Ihre Modifizierung scheint uns aber noch einen weiteren Grund zu haben in folgender Tatsache. Die Solifugen können den Hinterleib gegen den Vorderleib nicht nur an der gemeinsamen Grenze beider Körperabschnitte an der dort vorhandenen Einschnürung bewegen. Auch die beiden letzten Prosomatergite sind an einer Hebung und Senkung des Abdomens gegen das Prosoma beteiligt. In Schreck- oder Angriff-Stellung heben die Solifugen den Hinterleib fast stets im rechten Winkel gegen den Vorderleib, den sie mit schräg nach oben vorgestreckten Cheliceren ebenfalls beträchtlich aufrichten, so daß beide Körperabschnitte oft in einem Winkel, der sogar kleiner ist als ein rechter, zueinander geneigt sind. Diese Bewegung scheint so vorherrschend und viel geübt zu sein, daß z. B. in Alkohol conservierte Tiere fast immer in dieser Stellung beider Körperabschnitte zueinander vorgefunden werden und das Abdomen sehr schwer wieder in die Richtung der Achse des Prosoma zurückgebracht werden kann. Dieses Emporheben des Hinterleibs gegen den Vorderleib drängt die Tergite des Prosoma nach vorn derart gegen das harte Propeltidium zusammen, daß die beiden ersten Tergite des Prosoma schließlich nur in Resten noch vorhanden sind, wie durch ihre Tergalborsten-Reihen angedeutet wird; die Reste dieser Tergite weichen diesem Druck seitlich aus. Der Vorderrand des vorletzten Prosomatergits kommt ganz in die Nähe des Hinterrandes des Propeltidiums und drängt die vor ihm liegenden Tergite nach den Seiten hin ab, wo sie dann teils frei in der weichen Bindehaut liegen (Arci posteriores) oder gar fest mit dem Hinterrand des Propeltidiums verwachsen sein können (Arci anteriores + Plagula mediana). Wir glauben also sagen zu dürfen, daß vier Prosomatergite hinter dem Propeltidium nachweisbar sind, deren erstes aus den Arci anteriores + Plagula mediana (wenn letztere noch vorhanden), deren zweites aus den beiden Arci posteriores in Resten besteht, während das 3. und 4. Tergit des Prosoma, frei und wohl erhalten, die beiden letzten, von allen Autoren dafür angesehenen Tergitplatten bilden. Beziehen wir diese vier Tergite auf die durch Heymons (1904) aus der Embryonalentwicklung festgestellte Gesamtzahl der Tergite des Prosoma, so ergibt sich die folgende Homologie:

1. Metamer = Acron (Kopflappen) . . . . } zum Propeltidium verwachsen.
2. Metamer = Praechelicerales-Segment . . . . . . }
3. Metamer = Cheliceren-Segment . . . . }
4. Metamer = Pedipalpen-Segment . . . . }
5. Metamer = Segment des 1. Beinpaares: aus den Arci anteriores + Plagula mediana bestehend
6. Metamer = Segment des 2. Beinpaares: aus den Arci posteriores bestehend
7. Metamer = Segment des 3. Beinpaares: vorletztes, deutlich freies Prosomatergit
8. Metamer = Segment des 4. Beinpaares: letztes, deutlich freies Prosomatergit.

Wir haben bei der Besprechung der Tergite des Prosoma bisher absichtlich vermieden, auf die Familie der *Hexisopodiden* einzugehen. Das, was wir für die Reduktion des 5. und 6. dorsalen Metamers der Solifugen anführen, scheint uns in sehr verstärktem Maße für die *Hexisopodiden* zu gelten. Hier wird das stark verkürzte Adomen, das oft sogar kürzer wird als das Prosoma, eng an letzteres angepreßt (Abb. 29 u. 30). Hewitt (1919) zeichnet von

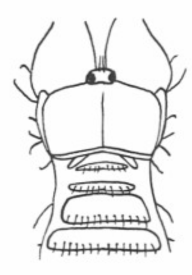


Abb. 29. Dorsalansicht des Prosoma von *Chelypus* spec., nach Hewitt.



Abb. 30. Linke Lateralansicht des Prosoma von *Chelypus* spec., nach Hewitt.

Chelypus am Hinterrande des Propeltidiums eine zusammenhängende, einheitliche Chitinspange, die den Arci anteriores + Plagula mediana entsprechen dürfte. Hinter ihr erscheinen die sehr kurzen, nach hinten divergierenden, geraden Arci posteriores. Es wird nicht gesagt, wie das hinter ihnen gezeichnete, querliegende Tergit zu bewerten ist. Die Verhältnisse der beiden letzten (3. u. 4.) prosomalen Tergite der *Hexisopodidae* waren durchaus ungeklärt, bis Kästner (1931) bei *Hexisopus infuscatus* Krpl. ihr vollständiges Fehlen ermitteln konnte, so daß das erste, auf jene Arci posteriores folgende, quer-mediane Chitinstück schon dem Abdomen angehört und die weiche Bindehaut zwischen den Arci posteriores und diesem Tergit „ohne erkennbare Grenzen oder Strukturänderungen in die an den Seiten des Leibes liegende Gelenkhaut, die Pleura, übergeht". Es finden sich also keine Spuren eines dritten und vierten prosomalen Tergits, sondern nur „eine feine Querfalte, die etwa in der Gegend verläuft, wo bei anderen Solifugen der Vorderrand des ersten freien Tergits des Prosoma liegt". Die Arci posteriores fand Kästner bei diesem *Hexisopus* sich unter der weichen Haut mit langen, nach hinten konvergierenden Apodemen in das Innere des Körpers fortsetzend (vgl. Endoskelett und Abb. 79, *ap*). In diesen Reduktionserscheinungen wird die Gattung

Mossamedessa[1]) noch weiter gehen (Abb. 31 u. 32). Hier berührt das erste abdominale Tergit mit scharfer Vorderkante den Hinterrand des Propeltidiums, an dem keinerlei Spuren von Arci anteriores und posteriores und einer Plagula mediana mehr zu bemerken ist und auch nichts vom 3. und 4. freien Prosomatergit. Ob die Arci posteriores in Gestalt ihrer hinteren Apodeme ganz unter die weiche Bindehaut in das Innere des Prosoma verlegt werden, ließ sich am unverletzlichen Typus nicht feststellen; jedenfalls ist bei einer Betrachtung des Tieres allein von außen keine Spur von ihnen zu entdecken. Auch die Verhältnisse der Seitenwand des Prosoma sind bei den *Hexisopodiden* eigentümlicher Art. Sowohl bei *Chelypus*, von dem es Hewitt (1919) schon mitteilt, wie bei *Mossamedessa*, der einzigen Gattung, die mir aus dieser Familie vorliegt, sind Lamina exterior major und Lobus

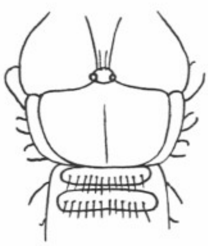


Abb. 31. Dorsalansicht des Prosoma von *Mossamedessa abnormis* n.g.n.sp.

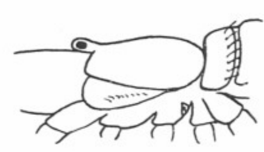


Abb. 32. Linke Lateralansicht des Prosoma von *Mossamedessa abnormis* n. g. n. sp.

exterior fest miteinander verwachsen und nur eine starre Furche läßt ihre frühere gegenseitige Begrenzung noch erkennen. Der Lobus exterior ist in ganzer Länge durch eine starre Naht mit dem Propeltidium verbunden; eine Lamina exterior minor habe ich bei diesen Tieren nicht finden können, auch Hewitt (1919) gibt sie für *Chelypus* nicht an. Die *Hexisopodiden* scheinen also in der Reduktion der vorderen Prosomatergite am weitesten gegangen zu sein, was ja in der eigentümlichen Verkürzung des Abdomens und der Ausbildung der Grabbeine ein Analogon finden würde (Abb. 29—32).

Die Lamina exterior major und minor in Beziehung zur Frage nach den Metameren des Prosoma zu bringen, ist kaum ohne Bestätigung durch die Embryonalentwicklung möglich. Soerensen (1914) sah die Lamina exterior major als „partie marginale latérale" zuerst, bewertet sie aber morphologisch nicht, sondern sagt nur vom Lobus exterior, seiner „partie du coin",

[1]) Die Gattung *Mossamedessa* ist neu, sie liegt mir in einer Art in zwei ♂ vor aus Mossamedes in portug. Angola. Beide ♂ haben ein wohl ausgebildetes Flagellum, sind also erwachsen und geschlechtsreif. Ihr wichtigstes Merkmal, das sie von allen bisher bekannten Solifugen unterscheidet, ist, daß sie als erwachsene Tiere nur 3 Malleoli an jedem letzten Bein besitzen. Im übrigen haben sie den völligen Habitus einer *Hexisopodide*. Eine genaue Diagnose dieser interessanten Art folgt später; ihr Artname sei *Mossamedessa abnormis* nov. spec.

„elle porte le condyle correspondant aux antennes" (Cheliceren); eine Lamina exterior minor wurde zuerst von Giltay (1926) angegeben, der beide Laminae vielleicht für Fragmente von medianen Tergiten halten möchte. Diese Auffassung hat, wenn wir die Seitenansicht der verschiedenen Abbildungen betrachten, viel für sich, und zwar mag die Lamina exterior major als die größere von beiden vielleicht dem Tergit der starken Pedipalpen angehören, während die Lamina exterior minor als die kleinere, mit ihrer hinteren Spitze zum Vorderende der Arci anteriores hinzeigend, zum Tergit des schwachen 1. Laufbeines zu rechnen sein mag. Aber eine Entscheidung über diese Vermutungen kann nur die Embryonalentwicklung bringen, da Muskelinsertionen bei der tiefgehenden Umgestaltung des Prosoma während derselben wohl nicht mehr als ausschlaggebend anzusehen sind.

Die Frage nach der Metamerie des Prosoma gestaltet sich auch deswegen so schwierig, weil wir auf der Ventralseite so wenig Anhaltspunkte dafür finden. Hier nehmen die Basalglieder, die Hüften oder Coxae, der Gliedmaßen den weitaus größten Teil der Bauchfläche ein, so daß sie sich in der Mediane mit scharfer Kante fast berühren und hier nur sehr geringe Reste prosomaler Sternite in Erscheinung treten lassen. Während Pocock (1900, S. 132) bemerkt, daß dem Cephalothorax Sternit-Elemente völlig fehlen, haben andere Autoren teils weit vor ihm, so z. B. Kittary (1848), Bernard (1895), Börner (1902) schon darüber berichtet, besonders eingehend aber Soerensen (1914), daß einige Sternit-Gebilde auch am Prosoma der Solifugen vorhanden sind. Wir finden die Angaben Soerensens (1914, S. 150—151) bei allen untersuchten Gattungen mit geringfügigen Abweichungen in der Form bestätigt und wählen als Beispiel der Darlegung dieser Verhältnisse eine *Solpuga*-Species. Wie schon erwähnt, wird das Prosoma ventral größtenteils von den basalen Gliedern des 2.—6. Gliedmaßenpaares, den Coxae, eingenommen, die sich in der Mediane mit scharfer Kante fast berühren. Auch berühren sich diese Coxen jeder Seite mit ihren Vorder- und Hinterkanten. Nur diejenigen des 2. und 3. Laufbeines sind durch eine breitere, weiche Bindehaut getrennt. Folgen wir nun der Mediane von vorn nach hinten, so erkennen wir in der schmalen, weichen Bindehaut zwischen den Coxen der Pedipalpen eine längere, nadelförmige oder sehr schlank lanzettliche Spange, die mit schmaler Basis vom Hinterwinkel der Coxen der Pedipalpen nach vorn zu etwas verbreitert verläuft und da, wo sie vorn die Nachbarschaft dieser Coxen verläßt, ihren breitesten Teil hat, kurz darauf aber in eine scharfe Spitze ausläuft und so, in weicher Bindehaut liegend, die ventrale Leiste des Rostrums bildet, worauf bei Besprechung dieses Organs noch zurückzukommen ist. Nach hinten folgt auf diese Spange, von ihr durch eine deutliche Quernaht, die bei allen untersuchten Gattungen zu sehen ist, abgesetzt, ein dreieckiges, mit der abgestumpften Spitze nach vorn zeigendes Chitinplättchen (nach Börner 1902, Fig. 3, II + III = Deutotritosternum) zwischen den beiden Basalwinkeln der von allen median am weitesten voneinander entfernten Coxen des 1. Laufbeines. Wir gehen auf die Deutung dieser Verhältnisse bei der Besprechung des Rostrums und der

Gliedmaßen noch näher ein. Zwischen den hintereinander liegenden Kanten der Coxen der Pedipalpen und des 1. und 2. Laufbeines finden sich keine Spuren von Sternalplatten, dagegen sind solche in der weichen Bindehaut gefunden worden, die die ventrale Fläche des Prosoma zwischen den beiden Coxen des 2. Beines vorn und denen des 3. Beines hinten durchzieht. Wir können hier Soerensen (1914) bestätigen, daß man hier eine in Längsrichtung des Körpers nur kurze Chitinspange findet, die jederseits in einer Einbuchtung das rechte und linke prosomale Stigma trägt, in der Mediane aber etwas verbreitert ist und von hier nach vorn zwischen die eng aneinander stoßenden Coxen des 2. Laufbeinpaares eine äußerst schmale und feine Chitinspange entsendet (Abb. 33). Sie würde einem Tetrasternum (nach Börner 1902) entsprechen. Die Coxen des 3. und 4. Laufbeines stoßen median und hintereinander derart nahe aneinander, daß hier im Grunde der trennenden Furche nur weiche Bindehaut liegt, in der von außen her von härter chitinisierten Sternalgebilden (etwa einem Penta- und Metasternum im Börnerschen Sinne) nichts zu bemerken ist. Die Coxen des 4. Laufbeinpaares weichen nach hinten schräg auseinander, und der hier frei werdende dreieckige Raum wird vom ersten Sternit des Opisthosoma eingenommen, worauf wir bei Besprechung des letzteren näher eingehen.

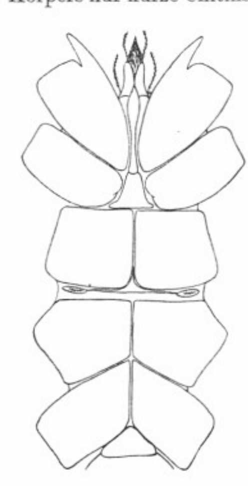


Abb. 33. Ventralansicht des Prosoma von *Solpuga* spec.

b) Rostrum.

Die Mundöffnung der Solifugen wird durch ein höchst eigenartig gestaltetes Organ gebildet, das Rostrum. Von Form eines vorgestreckten, von der Seite her stark zusammengedrückten Schnabels oder einer hornartigen Nase (Kittary, 1848, S. 355), findet es sich in der Medianebene der frontalen weichen Bindehaut des Prosoma eingefügt zwischen den beiden Cheliceren derart etwas nach vorn-unten gerichtet, daß man es in dem Winkel zwischen dem unteren Cheliceren-Rand und der oberen, weichen Begrenzung der Pedipalpen-Basis sehen kann, wenn man eine Solifuge von der Seite her betrachtet. In seiner normalen Lage berührt es mit seinen Seitenflächen die ventromedialen Flächen des dicken Basalteiles des 1. Chelicerengliedes und wird in Frontalansicht erst sichtbar, wenn beide Cheliceren am konservierten Tier etwas voneinander gespreizt werden (Abb. 34). Wir wenden für seine Teile die Bezeichnungen an, die Hansen (1893, S. 188 usw.) eingeführt hat und seit Kraepelin (1901) in der Systematik allgemein im Gebrauch sind (Abb. 35).

Das Rostrum ist ein schnabelförmiges, von den Seiten her derart stark zusammengedrücktes Organ, daß es dorsal gekielt erscheint. Es besitzt vorn eine Öffnung, die in den Darm führt, der es als Mundvorraum in ganzer Länge durchzieht, um an der Basis des Rostrums in das Innere des Prosoma einzutreten. Der umfangreichste Teil des Rostrums ist die Dorsalplatte, für die

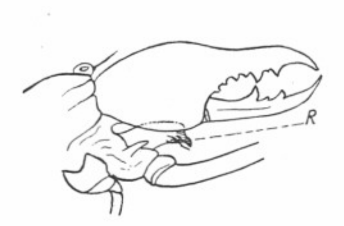


Abb. 34. Rechte Seitenansicht des vorderen Teiles des Prosoma mit Cheliceren und Basis der Pedipalpen einer *Galeodes*-Spec. — Die Pedipalpen sind etwas nach unten gedrängt, um das im Winkel zwischen ihnen und den Cheliceren von der Seite sichtbare Rostrum (*R*) zu zeigen.

Abb. 35. Rechte Seitenansicht des Rostrums von *Galeodes araneoides* (Pall.) *cd* = Dorsalkiel (costa dorsalis) der Dorsalplatte; *d* = Darm des Mundvorraumes, *dst* = Deutosternum der Ventralplatte, *ll* = Laterallobus mit seiner Federborste (*fb*), *q* = hintere Querspange der Costa dorsalis mit ihrer Apophyse (*ap*), *sdp* = Weiche Seitenteile der Dorsalplatte, *sp* = Setalplatte.



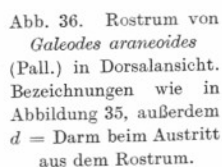


Abb. 36. Rostrum von *Galeodes araneoides* (Pall.) in Dorsalansicht. Bezeichnungen wie in Abbildung 35, außerdem *d* = Darm beim Austritt aus dem Rostrum.

von manchen Autoren auch allein der Name Rostrum gebraucht wird. Diese Dorsalplatte bildet das Dach des ganzen Organes und erscheint auf dem Querschnitt von Form eines gleichschenkeligen Winkels, dessen beide Seiten dünner und biegsam chitinisiert (Abb. 35 u. 46, *sdp*) sind als sein kielartiger Scheitel (Abb. 35 u. 46, *cd*). Dieser Kiel, die Dorsalrippe (Costa dorsalis) erweist sich in der Seitenansicht leicht gewölbt (*Rhagodidae*) oder geschwungen

(*Gylippus*, *Solpuga* usw.) und ist besonders vorn verdickt. An seiner Basis berührt er eine querbogenartige Spange, die schon innerhalb der Bindehaut des Prosoma liegt und den Darm dorsal überwölbt (Abb. 35, *q*). Dieser Querspange aus hartem Chitin ist jederseits eine condylusartige Apophyse angesetzt, die jederseits des Darmes nach hinten unten zeigt und von einem eigenen dickeren Chitinrand umsäumt ist (Abb. 35 u. 36, *q*, *ap*); auch diese beiden Apophysen liegen schon innerhalb der frontalen Bindehaut des Prosoma und sind unbeweglich der Medialwand der Pedipalpen-Coxa verbunden, deren dorsaler Pleura sie angeheftet sind (Kästner, 1931, Abb. 19). Für die Costa dorsalis der Dorsalplatte ist betreffs einiger Gattungen der Solifugen noch hinzuzufügen, daß bei *Daesia*, *Biton* und Verwandten, sowie bei *Eremobates* (Abb. 38 u. 39) ihr vorderes, stärker verdicktes Ende leicht im stumpfen Winkel gegen den dünneren Basalteil geknickt ist. *Solpuga* zeigt an dieser Stelle keine Verdickung oder Verbreiterung und ist hier nur gleichmäßig gewölbt (Abb. 40). Das gleiche gilt für die *Hexisopodiden* (*Mossamedessa*, Abb. 41). Bei *Barrussus* (*Karschiidae*) dagegen findet sich distal jenes Knickes wieder eine starke Verdickung und vor dieser eine Einkerbung, so daß der Endteil des Dorsalkieles in Form einer Spitze abgesetzt wird, die weit über die darunter liegenden Teile des Rostrums hinausragt (Abb. 42). Unterhalb der Kielspitze verläuft der Vorderrand der Dorsalplatte schräg nach hinten und ist hier von einer etwas dickeren Chitinleiste begrenzt, die aber frontal in eine dünne, schneidenartige Lamelle übergeht. An dieser Stelle sind außenseits in sehr regelmäßiger Weise und dicht an- und nebeneinander (etwas hinter dem Vorderrand genannter Lamelle) starke Borsten angesetzt, die zusammen den eigenartigsten Teil des Rostrums, die Setalplatte, bilden, durch deren Basis die Vorderkante der Dorsalplatte hindurchscheint (Abb. 35, *sp* u. Abb. 38 bis 44).

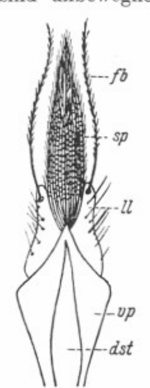


Abb. 37. Rostrum von *Galeodes araneoides* (Pall.) in Ventralansicht. Bezeichnungen wie in Abb. 35 und 36, außerdem dst = Vorderende des Deutosternums, *vp* = Ventralplatte.

Jene dicken Borsten sind in ihrer ganzen Länge, besonders aber in ihrem Enddrittel reich und fein behaart, die Haare sind aber niemals gefiedert (Abb. 45). Bei *Rhagodes* und Verwandten (Abb. 43) treten im Mittelfeld dieser durch die so regelmäßig mehr oder minder S-förmig geschwungenen, parallel liegenden Borsten gebildeten Setalplatte bereits einige wenige Anastomosen auf, die bei *Daesia* und Verwandten (Abb. 38) und *Mossamedessa* (Abb. 41) noch gänzlich fehlen. Die Maschenlöcher, die durch diese Anastomosen gebildet werden, sind bei *Rhagodes* noch unregelmäßig oval, verschieden groß und wenig zahlreich, nehmen aber bei anderen, höher entwickelten Gattungen immer mehr an Zahl zu und bilden dann regelmäßige, fast rechteckige Öffnungen zusammen mit den Borsten der Setalplatte. Dort, wo sie fast

die ganzen basalen zwei Drittel der Setalplatte einnehmen (*Gylippus*, Abb. 44, *Solpuga*, Abb. 40 und besonders *Galeodes* und Verwandte, Abb. 35) wird die ganze Setalplatte ein siebartiges Gerüst, das vorn in zahlreiche, fein behaarte Borsten übergeht. Die Setalplatte scheint also zunächst durchaus nicht den Charakter einer „Platte", eines Chitinstückes gehabt zu haben, das aus bestimmten

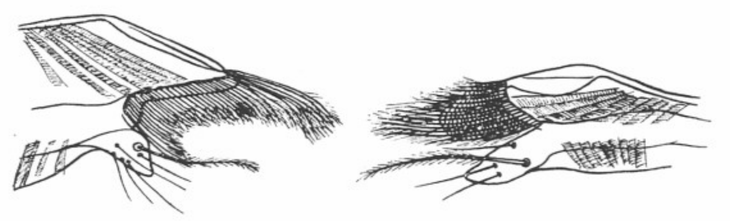


Abb. 38. Rostrum von *Daesia* (*Biton*) *ehrenbergi* Karsch, rechts lateral.

Abb. 39. Rostrum von *Eremobates* spec., links lateral.

Gründen der Nahrungsaufnahme erst siebartig geworden ist. Vielmehr mag sie aus einem Besatz des Vorderrandes der Dorsalplatte mit regelmäßig parallel stehenden, außenseits und besonders apical gefiederten Borsten hervorgegangen sein, die bei *Daesia* und *Mossamedessa* (Abb. 38 u. 41) noch völlig ohne Anastomosen sind, bei *Rhagodes* und Verwandten (Abb. 43) mit Anfängen solcher und bei *Galeodes*, *Solpuga* usw. (Abb. 36, 39, 40 u. 44) aber in ganzer

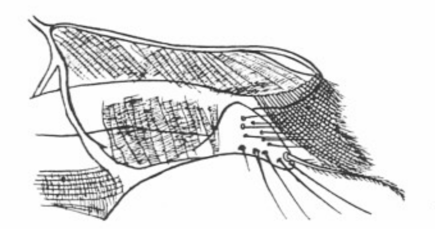


Abb. 40. Rostrum von *Solpuga venator*, rechts lateral.



Abb. 41. Rostrum von *Mossamedessa abnormis* n. g. n. sp., rechts lateral.

Ausdehnung mit Ausnahme ihres Enddrittels mit solchen gitterbildenden Anastomosen in regelmäßigster Weise versehen sind (Abb. 45).

Da, wo die untere Kante der Setalplatte aufhört, entsendet die Dorsalplatte einen rechten und einen linken, stumpf abgerundeten, nach vorn-unten gerichteten, weich chitinisierten Lobus, die „Lateralplatte" (Kraepelin, 1901) oder den „Laterallobus". Er ist außenseitig mit einer Anzahl längerer und kürzerer Borsten besetzt, die für die Species keine feststehende Anordnung und Zahl besitzen. Stets trägt aber dieser Laterallobus nahe seiner apicalen Abrundung eine lange „Federborste" (Abb. 35—37, *fb* u. Abb. 38—44).

die bei manchen Gattungen die Setalplatte nach vorn überragt (*Rhagodes*, *Gylippus*, *Solpuga*, *Galeodes* usw.) oder aber kürzer bleibt (*Daesia* und Verwandte, *Barrussus*).

Ventral sind beide Lateralloben nur basal durch eine schwach chitinisierte, weiche Haut miteinander verbunden (Abb. 37, *vp*), die bis zur Basis des Rostrums dieses in ganzer Länge ventral schließt. Es ist die sog. „Ventral-

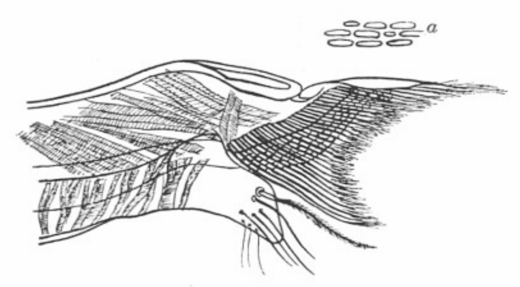


Abb. 42. Rostrum von *Barrussus furcichelis* Rwr., rechts lateral (oben rechts, *a* einige Maschenlöcher der Setalplatte vergrößert).

platte“, die im Ruhezustande des Rostrums, wie auf dem Querschnitt deutlich zu erkennen (Abb. 46) ist, nach hinten zu in ihrer Längsrichtung median rinnenartig nach innen vertieft ist. Hier findet sich in der Mediane eine stärker chitinisierte, lanzettliche Spange (Abb. 37, *dst*), die als Sternal-

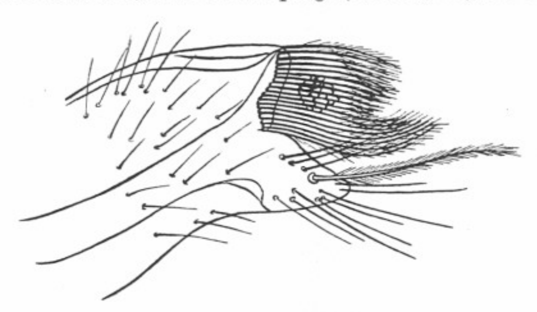


Abb. 43. Rostrum von *Rhagodes melanus* (Ol.), rechts lateral.

leiste mit ihrer Basis bis in die mediane Bindehaut zwischen den beiden Coxen der Pedipalpen zurückreicht und hier von einer weiteren Sternalplatte begrenzt wird (vgl. S. 44 u. Abb. 33).

Die beiden Setalplatten von oben her und die beiden Lateralloben von jederseits-unten her umfassen eine Öffnung, die in den ersten Abschnitt des Darmes, den Mundvorraum oder Prostomalraum, führt. Schon der geschilderte Bau des Rostrums läßt erkennen, daß wir es hier mit einem Saugorgan oder,

besser gesagt, mit einem Schlürforgan zu tun haben, dessen Gittersieb der beiden Setalplatten größere oder gar feste Teile der zu Brei zermalmten Beute vor dem Einsaugen in den Darmkanal zurückhält. Diese Funktion des

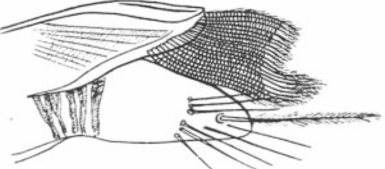


Abb. 44. Rostrum von *Gylippus* spec., rechts lateral.

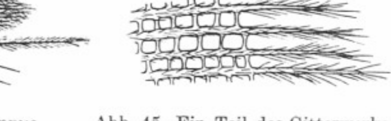


Abb. 45. Ein Teil des Gitterwerkes der Setalplatte von *Galeodes araneoides* mit den nicht anastomosierenden Enden der behaarten Borsten.

Rostrums wird bestätigt durch seine innere Organisation, die von Kittary (1848) festgestellt und von Bernard (1895) bestätigt wurde. Innerhalb des Rostrums wird der Munddarm von zum Saugen dienenden Muskeln begleitet, auf die wir bei Besprechung des Darmkanals, noch näher einzugehen haben (Abb. 46).

Die Organisationsverhältnisse des Rostrums sind in vergleichend-anatomischer Hinsicht von der Reihe der Autoren, die es genauer untersucht haben, recht verschieden gedeutet worden. Die älteren Autoren gehen auf die einzelnen anatomischen Verhältnisse nicht ein; Fabricius bezeichnet das Rostrum als „labium haustelliforme“, Latreille nennt es zuerst „labium liguliforme“, später „languette sternale“ und zuletzt (Cours d'Entomologie) „camérostome“ und seine Lateralloben „appendices“. Kittary (1848) kennt die einzelnen Teile des Rostrums („Schnabel“), zeichnet sie auch, ohne sie besonders zu benennen und zu homologisieren; er findet an dem

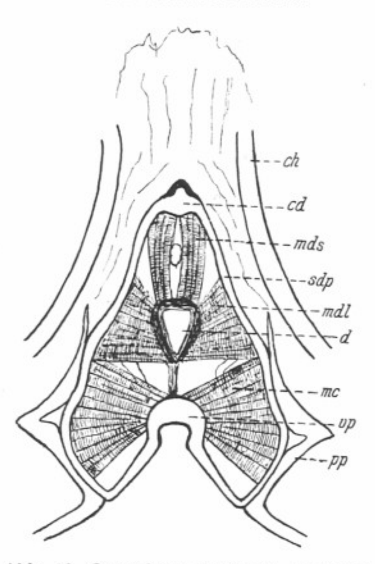


Abb. 46. Querschnitt durch die Basis des Rostrums einer *Solpuga venator* Poc. *cd* = Costa dorsalis der Dorsalplatte, *ch* = Medialwandlung der Chelicere, *d* = Darm des Mundvorraumes, *mds* = oberer und *mdl* seitliche Muskel für die Darmerweiterung (Dilatator superior und Dilatator lateralis), *mc* Contractor der weichen Seitenwand (*sdp*) der Dorsalplatte, *pp* = Mediale Wandung der Pedipalpencoxa, *vp* = harter Medialkiel (= Deutosternum = Labium) der Ventralplatte.

„Schnabel" „keine Spur von Kiefern". Dufour (1862) gebraucht den Namen „Rostrum" für das ganze Organ und benennt die beiden Lateralloben „machoires". Croneberg (1848) beschränkt diese Bezeichnung nur auf die Dorsalplatte und vergleicht sie zuerst mit einer „Oberlippe". Er hält das gesamte Organ für ein Produkt der Verschmelzung von (vielleicht zwei) paarigen Organen, und zwar nach Beschaffenheit der Apodeme von gliedmaßenartigen Bildungen. Er möchte die beiden Lateralloben als Rudimente eines zweiten Paares ansehen, während die Setalplatten von einem ersten solchen Paare herzuleiten wären. Hansen (1893) konstatiert endgültig die Teile des Organes, das er als Ganzes als „Rostrum" bezeichnet, und benennt sie „dorsal lobe, setal plate, lateral lobe, plumose seta", hat aber für den ventralen Verschluß des Rostrums, soweit er hinter den Lateralloben liegt, keine Bezeichnung angegeben. Das ist erst bei seinem Nachfolger der Fall. Nach Bernard (1895) besteht das Rostrum („beak") aus einem dorsalen „Labrum" und einem ventralen „Labium", also Oberlippe und Unterlippe, die entlang ihrer Ränder miteinander verwachsen sind. Das Labrum ist basal jederseits fest mit den Hüftgliedern der Pedipalpen (vgl. dort) verbunden und trägt vorn die aus einer Lage dicker Borsten entstandene Setalplatte jeder Seite. Zum Labium rechnet Bernard auch die beiden Lateralloben mit ihrer Federborste. Indem er Cronebergs Auffassung der Teile des Rostrums ablehnt, zeigt er, daß das Labium in der ventralen Mittellinie eine Chintinspange besitzt, die er als Verlängerung der Sternalplatte zwischen den Coxen der Pedipalpen erkennt und sie als durch Verwachsung der Sternite des 1., 2. und 3. Segments des Prosoma entstanden ansieht. Kraepelin (1901) verwendet für seine systematischen Zwecke die Bezeichnungen Bernards Labrum und Labium nicht, übernimmt dagegen Hansens (1893) Namen als Dorsalplatte, Setalplatte, Lateralplatte und führt für das Labium Bernards den Namen „Ventralplatte" ein. Viel später (1914) erst beschränkt Soerensen den Namen Rostrum wiederum nur auf die Dorsalplatte des ganzen Organs, ohne weiteres zu seinem Bau hinzuzufügen. Er nennt und zeichnet das „Labrum". Über den ventralen Verschluß dieses seines Rostrums läßt er sich folgendermaßen vernehmen (1914, S. 151): „le sternum s'élargit en un triangle assez petit (relativement grand, pourtant) situé entre les extrémités proximales de la 3. e paires de membres (= 1. Laufbeinpaar); ce triangle se continue, en s'atténuant, en une bande chitineuse reliant les mandibules, montant en pente faible et formant pour finir la partie inférieure de la bouche. (C'est que chez les Solifuges il n'y a point de labium sternal.)" Aus diesen Ausführungen geht wohl deutlich hervor, daß Soerensen die Querfurche nicht gesehen hat, die in Höhe der Trennungsfurche zwischen den Coxen der Pedipalpen einerseits und denen des 1. Laufbeinpaares andererseits eine dreieckige oder schwach trapezartige Sternalplatte (sein „triangle assez petit") von einer davor, also median zwischen den beiden Coxen der Pedipalpen liegenden, lanzettlichen Spange, dem Labium, verläuft. Diese von weicher Bindehaut gebildete Querfurche ist bei einer Reihe von Gattungen, z. B. bei allen *Galeodiden*, bei *Solpuga, Daesia, Biton* usw., sehr deutlich, besonders bei jungen Tieren, weniger deutlich, doch stets nachweisbar auch bei *Rhagodes* und Verwandten, bei *Gluvia, Gluviopsis, Karschia, Eusimonia, Ammotrecha, Eremobates*, bei *Procleobis, Gaucha* usw. Da *Soerensen* jene Furche nicht sah, hielt er beide Sternalgebilde für ein einziges Chitinstück und kommt zu seinem Schluß: „C'est que chez les Solifuges il n'y a point de labium sternal." Leider kannte Soerensen die vergleichend-anatomischen Arbeiten über diese Fragen nicht, die schon 1902 Börner veröffentlichte, sonst würde er nicht zu seinen Schlüssen gekommen sein. Börner zeichnet in seiner Figur 3 jene beiden Sternalgebilde voneinander getrennt und bezeichnet sie als Prosternum und Deutotritosternum, d. h. er sieht den vorderen lanzettlichen Teil innerhalb der „Ventralplatte" des Rostrums für das Prosternum, also für die Sternalplatte der ersten Extremität (Cheliceren) an und den hinteren trapezoiden Teil infolgedessen für ein Sternum, das aus den Sterniten der 2. und 3. Extremität (also Pedipalpen und 1. Laufbein) zu einem Deutotritosternum verwachsen ist (vgl. Börners Abb. 3, I u. II—III). Nach den embryologischen Untersuchungen Heymons (1904, S. 433), „der hintere (untere) Teil des Rostrums, die sog. Unterlippe, entsteht beim Embryo aus zwei Höckern, die medial von den Coxenfortsätzen der Pedipalpen sich entwickeln", wäre Börners Deutung nicht zu halten, und es ist demnach jene vordere lanzettliche Chitinspange als Sternalplatte des Pedipalpen-Segments (also nach Börners Nomenclatur: Deutosternum) anzusehen. Dann bleibt für das hintere trapezoide Sternalgebilde nur die Deutung als Tritosternum (Börnerscher Bezeichnungsweise) übrig, d. h. als Sternit des 1. Laufbeines. — Eine neuere Untersuchung der Organisation des bucco-pharyngealen Apparates der Galeodi von Police (1928) kommt zu teils anderen Resultaten. Police bezeichnet die Dorsalplatte als „Rostrum", ohne auf die Benennung „Labrum" einzugehen. Er hält die sog. „Setalplatte" auch nicht für ein selbständiges Chitingebilde, sondern, wie wir oben darlegten, für einen aus parallelgerichteten, anastomosierenden Borsten entstandenen Anhang des Rostrums (Labrum). Daß Police die Sternalplatte zwischen den Coxen der 1. Laufbeine (3. Gliedmaßenpaar) nicht als vom vorderen, lanzettlichen Teil getrennt gesehen hat, sondern — wie Soerensen — beide für in ein Chitinstück vereinigt hält, erhellt aus seiner Figur 1. Hier bildet Police die Ventralansicht der Mundgegend von *Solpuga lethalis*, die er übrigens überall in seiner Arbeit fälschlich *Galeodes lethalis* nennt, nicht korrekt ab, denn er zeichnet weder die medial-apicalen Apophysen der Pedipalpen-Coxa noch die hinter dem Labium und zwischen den beiden Coxen der ersten Laufbeine liegende, isolierte Sternalplatte, die wie erstgenannte Apophysen bei allen Solifugen, zumal deutlich aber bei allen (nicht nur bei „*lethalis*") *Solpuga*-Arten zu finden ist. Hervorzuheben ist ferner Polices abweichende Deutung der Lateralloben des Rostrums, die er mit „mandibole" bezeichnet, als Maxillaranhänge der Pedipalpen-Coxen; sein „labbro inferiore", die Ventralplatte, soll „constituita dalgi sterniti dei pedipalpi e del primo paio di piedi" sein. Nun liegt eine neuste Behandlung dieser Fragen durch Kästner (1931)

vor, welche Police, der in ihr nicht genannt wird, in der Auffassung der Lateralloben als Maxillaranhängen der Pedipalpen-Coxen widerspricht und derjenigen Soerensens beistimmt, daß die medial-apicalen, unbeweglichen Apophysen der Pedipalpen-Coxen als Laden der Gnathocoxen zu werten sind; wir gehen auf diese Frage daher bei Besprechung der Pedipalpen erneut ein. Fassen wir unsere Ausführungen über die Homologisierung der Teile des Rostrums zusammen, so ergibt sich, das Rostrum der Solifugen besteht aus folgenden Teilen:

1. Labrum (= Rostrum im engeren Sinne = Dorsalplatte + Setalplatte und Lateralloben);
2. Labium (= Ventralplatte mit Deutosternum des Pedipalpensegments);
3. das Segment des 1. Laufbeinpaares (3. Gliedmaßenpaar) hat sein eigenes Sternum (= Tristosternum).

c) Cheliceren.

Das erste Gliedmaßenpaar der Solifugen wird durch die Cheliceren gebildet, die in ihrer relativ mächtigen Größe sowie in ihrer Stellung für die ganze Ordnung derart charakteristisch sind, daß eine Solifuge schon allein

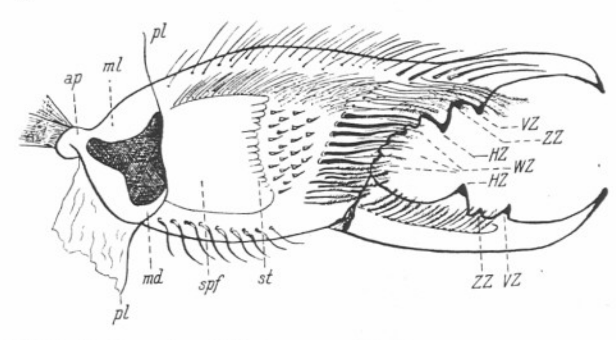


Abb. 47. Linke Chelicere eines Weibchens von *Galeodes araneoides* (Pall.) in Medialansicht, vom Prosoma losgetrennt, so daß die hintere Öffnung mit Apophyse (*ap*) und die Chitinwulst-Umrandung sichtbar wird. *ap* = hintere Apophyse, *ml* = Ansatzstelle des musc. levator digiti mobilis, *md* = Ansatzstelle des musc. depressor digiti mobilis, *pl* = Grenze der prosomalen Pleura, *spf* = Spiegelfläche, *st* = vordere Spuren von Stridulationsriefen, Bezahnung: *VZ* = Vorderzahn, *ZZ* = Zwischenzahn, *HZ* = Hauptzahn, *WZ* = Wangenzähne.

daran von allen anderen Arachnoideen, ja Articulaten leicht und ohne weiteres zu erkennen ist. Die Cheliceren sind der Frontalseite des Prosoma eingefügt, dicht unter dem oberen Frontalrand des Propeltidiums, dem sie beide zusammen, von oben her betrachtet, etwa an Größe und Umfang gleichkommen (Abb. 11).

Ehe wir auf die Verankerung der Cheliceren am Prosoma genauer eingehen, wollen wir sie in morphologischer Hinsicht betrachten. Jede Chelicere ist eine zweigliedrige Schere und besteht aus einem basalen Glied, das dick-oval aufgetrieben ist, also sich basal und apical etwas verjüngt, um dorsal-apical den sog. unbeweglichen Chelicerenfinger (digitus immobilis) parallel der Mediane nach vorn zu entsenden. Diesem steht das zweite Chelicerenglied, das nur die Größe des unbeweglichen Fingers des ersten Gliedes hat, als beweglicher Finger (digitus mobilis) in der Sagittalebene des Körpers ventral gegenüber, so daß eine mächtige Schere entsteht, deren beweglicher Schenkel durch eben diesen beweglichen Finger in dorsoventraler Richtung gebildet wird (Abb. 47 und 50).

Beide Cheliceren liegen also einander parallel nach vorn vorgestreckt und können sich mit der Medialfläche ihres basalen Gliedes einander berühren. Da dieses im Querschnitt oval ist, bleibt dorsal und ventral eine mediane Fuge frei, die dorsal vom Augenhügel ausgenutzt wird, während in der ventralen Fuge sich das Rostrum erstreckt. So stehen also beide Cheliceren vor oder rechts und links oberhalb der Mundöffnung.

Eine wohl für alle Solifugen fast gleichartige Ausbildung haben die Cheliceren im weiblichen Geschlecht; wir wählen als Beispiel eine Chelicere eines *Galeodes*-Weibchens (Abb. 47). Der weiträumige basale Teil des 1. Gliedes, vielfach von Systematikern auch die „Hand" der Chelicere genannt, besitzt ein sehr starkwandiges Chitin und birgt in seinem Hohlraum die großen Muskelmengen, die den ventralen beweglichen Finger, das 2. Chelicerenglied, gegen den unbeweglichen dorsalen Finger artikulieren lassen. Dieser ist die frontalobere, apophysenartige Fortsetzung der Hand und endet mit scharfer, ventralwärts gekrümmter Spitze. Der vordere Teil des unbeweglichen Fingers bildet ventral eine Art Schneide, die mit starken, ihr fest aufsitzenden Zähnen besetzt ist. Der hintere Teil dieser Ventralfläche des unbeweglichen Fingers wird nach der „Hand" zu breiter und zu einer Art Kaufläche, die ebenfalls mit Zähnen besetzt ist. All diese Zähne haben eine artlich (nicht gattungsweise) feststehende Zahl, Anordnung und Größe, die Dufour (1862) sogar veranlaßte, sie analog einem Säugetiergebiß in incisivi, canini und molares zu unterscheiden. Wir benennen die Zähne der vorderen, einfachen Reihe, ohne die Spitze des Fingers als Zahn mitzuzählen, nach Kraepelin (1901), und zwar die ein oder zwei ersten, großen „Vorderzähne", dann folgen ein oder zwei (seltener gar drei) viel kleineren Zwischenzähne, denen als letzter der einfachen Reihe der größte Zahn als „Hauptzahn" folgt (Abb. 48, *VZ*, *ZZ*, *HZ*). Hinter dem Hauptzahn beginnen auf jener oben genannten Kaufläche zwei nach hinten divergierende Reihen kleinerer oder mittelgroßer Zähne, die sog. medialen und lateralen „Wangenzähne", die sich bis zur Basis des unbeweglichen Fingers erstrecken (Abb. 48, *WZ*). Bei den meisten Gattungen der Solifugen ist hiermit der Zahnbesatz des unbeweglichen Fingers erschöpft, und Soerensen (1914) ist der Meinung, eine dritte Reihe von Zähnen des Wangenteiles fehle allen Solifugen. Bei den *Galeodiden* jedoch findet sich an der Basis der Kau-

fläche des unbeweglichen Fingers noch eine dritte Reihe kleiner, aber deutlicher Zähne (Abb. 48), so daß die Kaufläche bei diesen Tieren rings von einem Dreieck von Zahnreihen umgeben ist. Bei anderen Gattungen, z. B. bei *Rhagodes*, *Solpuga*, *Daesia* usw.) fehlt die basale Zahnreihe des Wangenteiles gänzlich (Abb. 50 u. 51, *C*).

Dem ersten Chelicerenglied ist ventral der Basis seines unbeweglichen Fingers das zweite Chelicerenglied als beweglicher Finger angeheftet. Er hat dieselbe Größe wie der unbewegliche, die gleiche, aber der des unbeweglichen entgegengesetzt gekrümmte, mächtige Spitze und trägt zumeist etwas von dieser durch eine mehr oder minder scharfe Schneide entfernt auch einen großen Vorderzahn, einen (seltener zwei oder gar drei) kleineren Zwischenzahn, der selten ganz fehlt oder kaum nachweisbar ist, und einen großen Hauptzahn

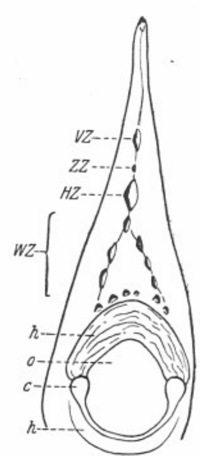


Abb. 48. Unbeweglicher Finger der rechten Chelicere des Weibchens von *Galeodes araneoides* (Pall.) von der ventralen Schneide her gesehen — Bezeichnung der Zähne wie in Abb. 47; außerdem: *h* = weiche Bindehaut, *c* = Condylus des Endringes, *o* = Öffnung der Hand unterhalb des unbeweglichen Fingers für Einsatz des beweglichen Fingers.

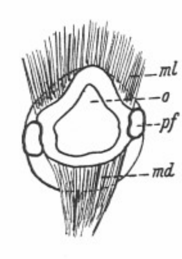


Abb. 49. Hintere Öffnung des beweglichen Fingers der Chelicere von *Galeodes araneoides* (Pall.), die beiden Gelenkpfannen (*pf*) sowie den Ansatzwulst für den musc. levator (*ml*) und musc. depressor (*md*) zeigend.

(Abb. 47), hinter welchem bei manchen Gattungen noch weitere Zähne in gleicher Reihe stehen können. Wangenzähne in zwei Reihen werden auf dem beweglichen Finger ganz allgemein nicht gefunden, es sei denn, daß man einen kleinen Zahn medial hinter dem Hauptzahn, wie man ihn bei den *Rhagodiden* und *Ammotrecha*-Arten findet, als solchen bezeichnen will (Abb. 50). Durch diese Bezahnung beider Finger der Schere wird die Chelicere zu einer für die Größe des ganzen Tieres ungeheuer mächtigen Angriffs- und Abwehrwaffe. Ihr beweglicher Finger kann gegen den unbeweglichen nur in dorsoventraler Richtung artikulieren und eine seitliche Abweichung davon ist ausgeschlossen, da er durch ein völlig fixiertes Scharniergelenk dem unbeweglichen Finger zu

bewegt wird. Ventralwärts der Kaufläche des unbeweglichen Fingers hat das erste Chelicerenglied ein weites Loch (Abb. 48, *o*), das dorsal von weicher Bindehaut besetzt ist, ventral aber von einem U-förmigen, dicken Chitinwulst besäumt wird, dessen freie Schenkel mit je einem gerundeten Condylus besetzt sind (Abb. 48, *c*). Die genannte, obere weiche Bindehaut sowie eine solche unterhalb bzw. vor dem unteren U-Bogen (Abb. 48, *h*, *h*) stellen die Verbindung mit der hinteren Öffnung des beweglichen Fingers her, dessen basaler Chitinwulst rechts und links mit je einer ovalen Gelenkpfanne jenen beiden Condyli aufsitzt (Abb. 49, *pf*). Dieser hintere Chitinring des beweglichen Fingers dient dem Ansatz der ihn in dorsoventraler Richtung bewegenden Muskulatur, die ganz und gar im Handteil des ersten Chelicerengliedes liegt und auch dort angeheftet ist. Der innere Hohlraum beider Finger ist nicht von Muskulatur erfüllt. Soerensen (1914) fand hier nur fetthaltiges Gewebe bei

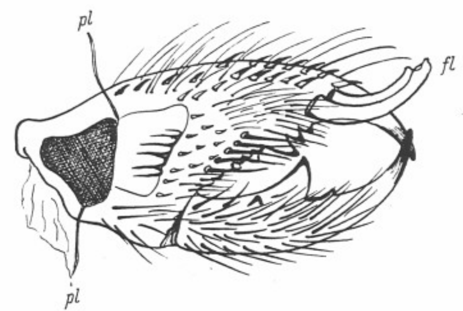


Abb. 50. Linke Chelicere eines Männchens von *Rhagodes melanus* (Ol.) in Medialansicht. — *fl* = Flagellum, *pl* = Grenze der prosomalen Pleura.

gut ernährten Tieren, bei schlecht genährten dagegen war dieser Raum leer. Es ist hervorzuheben, daß hier keinerlei Drüsen oder deren Ausführgänge zu finden sind, auch sind alle Zähne kompakt mit aus dickem Chitin bestehender, geschlossener Spitze. Es kann also beim Zubeißen dieser Tiere durch das Gebiß kein Einfließen eines Sekretes (Gift od. dgl.) in die Bißwunde stattfinden, wie es bei den Webespinnen der Fall ist. — Wir bemerkten schon, daß die Form, Stellung und Ausbildung der Zähne der Chelicerenfinger von Bedeutung ist für die Systematik weniger der Gattungen und mehr für die Arten. Das gilt für die Weibchen und in noch höherem Maße für die Männchen. Bei diesen erfahren die Zähne beider Finger zahlreiche Umbildungen, besonders am unbeweglichen Finger. Es entstehen eigentümliche Formen der Spitze (Haken besonderer Form oder eine durch Lamellenbildung hervorgerufene, ventrale Rinne, z. B. bei einigen *Daesien*, Abb. 51), Zahnlücken (bei den Männchen vieler *Solpuga*-Arten) oder die Zähne des Schneidenteiles gehen ganz verloren (*Eremobates*). Auch die Zähne des beweglichen Fingers können bei den Männchen mancher Arten besondere Formen (rechteckig, gebuchtet usw.)

annehmen. Wir können auf diese Besonderheiten erst im systematischen Teil zurückkommen, aber eines muß schon hier betont werden. Diese eigentümliche Umbildung der Bezahnung, die bis zum völligen Verlust der Schneidezähne führen kann, ist nur als sekundäres Geschlechtsmerkmal der Männchen zu werten, und daher kann unseres Erachtens nach die Bezahnung der Chelicere nicht als gattungstrennend verwendet werden, wie es bisher in der Systematik zumeist geschieht. Andererseits erscheint es bei einer so weitgehenden Um- und Rückbildung der Bezahnung der Cheliceren bei den Männchen vielfach

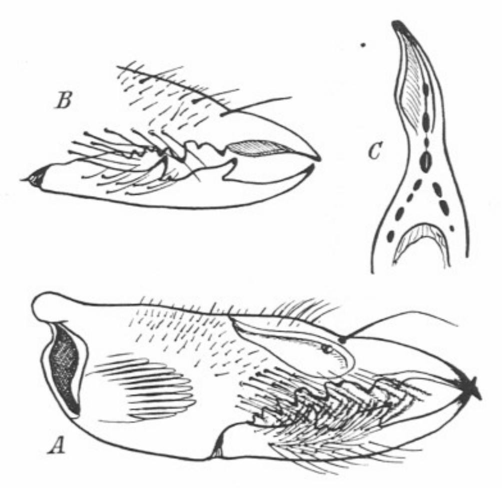


Abb. 51. *Daesia* (*Biton*) *zederbaueri* (Werner) — Männchen.
A) Medialansicht der vom Prosoma gelösten linken Chelicere.
B) Lateralansicht beider Finger der rechten Chelicere.
C) Ventralansicht des unbeweglichen Fingers der rechten Chelicere, die muldenförmige Furche (schraffiert) hinter der Spitze und die Bezahnung zeigend.

zweifelhaft, ob eine solche Chelicere überhaupt noch der ursprünglichen Funktion des Ergreifens und Zermalmens der Beute dienen kann. Die kurzlebigen Männchen, die nach der Kopulation ihre Bedeutung zur Erhaltung der Art erfüllt haben, werden ja bei weitem nicht auf eine so intensive und lang andauernde Ernährung angewiesen sein wie die mit regelmäßiger und leistungsfähiger Bezahnung versehenen Weibchen, die für die Entwicklung der befruchteten Eier noch mit einer längeren Lebensdauer ausgerüstet sein müssen.

Ebenso mannigfaltig wie die Ausbildung der Zähne der Cheliceren ist die Behaarung und Bedornung der Cheliceren. Lateral werden die Zahnreihen beider Finger von einfachen Borstenhaaren und Borsten begleitet, medial sind es in einer oder in mehreren Reihen angeordnete Federborsten, welche

die Zähne begleiten (Abb. 47 u. 51). Bei den *Rhagodiden*, die wir in etwa 50 Stück verschiedener Arten (vgl. den syst. Teil) untersuchen konnten, finden sich allerdings keinerlei Federborsten an den Cheliceren (Abb. 50), vielleicht auch ein primitiver Charakter dieser Familie. Besonders reich und dicht in wenigstens zwei Reihen stehen solche Federborsten an der Medialfläche des Wangenteiles des unbeweglichen Fingers bei den übrigen Gattungen. Hier finden sich auch 5—12 starke, nach vorn gerichtete Dornborsten (z. B. bei *Galeodes*, *Solpuga*, *Ammotrecha*, *Rhagodes* usw.), deren am weitesten dorsalwärts gelegene wahrscheinlich das nur den Männchen als sekundäres Geschlechtsmerkmal zukommende Flagellum ausgebildet haben. Auf dieses Flagellum kommen wir im Anschluß an die Besprechung der Behaarung noch besonders zurück. — Außer diesen Haar- und Borstengebilden finden wir auf der Handfläche des ersten Chelicerengliedes noch andere Gebilde. Dorsal und lateral sind es längere, nicht gefiederte Borsten oder Dornborsten. Diese stehen besonders beim Männchen in näherer Umgebung des Flagellums. Die Medialfläche der Hand zeigt aber, bei beiden Geschlechtern gleichwertig, noch weitere Eigentümlichkeiten. Es findet sich bei *Rhagodes* und *Galeodes* da, wo beide Cheliceren sich medial am nächsten sind, eine flach gewölbte, nicht behaarte, spiegelglatte, fast viereckige Fläche (Abb. 47, *spf* u. 50), die sogar von einer feinen Naht ganz umrandet ist, wobei ihr Frontalrand etwas nach hinten eingebuchtet ist. Bei den *Solpugiden* und *Daesiiden* ist diese Stelle mit erhabenen Längsriefen besetzt. In ihnen sieht man nach Hansens Feststellung (1893) das Schrillorgan (Stridulationsorgan) der Solifugen, von denen schon Lichtenstein (1797) berichtet (und von anderen wird es bestätigt): „sie erregt durch das Aneinanderreiben ihrer Fangscheren eine Art von Gezwitscher". Ein völliges Fehlen der Schrillriefen, wie es Soerensen (1914) an *Rhagodes* und *Galeodes* festgestellt haben will, läßt sich auch für diese Gattungen nicht aufrechterhalten, denn wir finden bei diesen Gattungen, daß wenigstens Anfänge solcher Riefen vorhanden sind, und zwar am Vorderrand jener Spiegelfläche. Ähnliche Spuren lassen sich auch bei den *Karschiiden* erkennen, obgleich sie hier oft sehr schwach sind. Ob diese Anfänge eines Stridulationsorganes genügen, um jenes gerade von *Galeodes* berichtete Schrillen zu erzeugen, ist fraglich; es sind daran dann auch wohl die bei diesen Gattungen vor der Spiegelfläche vorhandenen, verstreut stehenden kurzkegeligen Dornborsten beteiligt (Abb. 47 u. 50), die den Gattungen mit gut ausgebildeten Schrillriefen in dieser Stärke fehlen. Dahin gehören vor allem die *Solpugiden* und *Daesiiden*. Man hat Zahl und Ausbildung dieser Riefen zu systematischen Zwecken herangezogen, aber doch wohl zu Unrecht, denn wir fanden bei über sechzig untersuchten Tieren von der von Kraepelin beschriebenen *Daesia hottentotta* aus Südwestafrika bald 3—4, bald 5—7 und seltener sogar 8—10 solcher Riefen schön ausgebildet, auch war ihre Zahl an rechter und linker Chelicere durchaus nicht immer die gleiche, so daß die Zahl der Riefen sogar kaum als Artmerkmal betrachtet werden kann. Sehr gut ist das Stridulationsorgan auch bei den *Hexisopodiden* ausgebildet.

Die Verbindung der Cheliceren mit dem Prosoma findet in folgender Weise statt. Das erste Glied hat lateral-hinten eine obere Apophyse mit einer Gelenkpfanne (Abb. 47, ap). Diese bildet mit einem Condylus, der am vorn-unteren Teil des hier etwas nach innen eingekrümmten Lobus exterior des Prosoma liegt, ein unilaterales Drehgelenk. Im übrigen ist die Chelicere nicht durch Gelenke am Prosoma fixiert, sondern an ihrer Basis nur von weicher, dehnbarer Bindehaut der Frontalseite des Prosoma umgeben derart, daß diese an der Medialfläche der Chelicere weiter nach vorn reicht als lateral und zwar bis an die hintere Grenze der oben genannten Spiegelfläche (Abb. 47 u. 50, pl.) Die harte Chitinwand des ersten Chelicerengliedes setzt sich also lateral weiter in das Innere des Prosoma fort als medial, und jene genannte Apophyse reicht noch hinter die Bindehaut in das Innere des Prosoma hinein. Daher kommt es, daß die hintere Öffnung des Chitinpanzers des ersten Chelicerengliedes schräg der Mediane des Körpers zu gerichtet ist; an ihren wulstigen Kanten setzen mehrere Muskeln an, die im dorsalen Teil des Prosoma den ganzen Raum einnehmen, den Cheliceren vermöge des einzigen unilateralen Drehgelenkes nach allen Seiten hin eine große Bewegungsmöglichkeit verleihen, sie aber nicht nur bewegen, sondern in der weichen Bindehaut der vorderen Prosomawand auch in der Ruhelage halten. Die hintere Öffnung des ersten Chelicerengliedes ist kleiner als der weiter vorn liegende, größte Durchmesser dieses Gliedes. Sie hat eine fast dreieckige Gestalt mit gerundeten Winkeln. In ihrem oberen, hinteren Winkel tritt die Trachee, in dem unteren, hinteren Winkel der Nerv die Chelicere ein.

d) Pedipalpen.

Die auf die Cheliceren folgenden fünf Gliedmaßenpaare sind auf der Ventralseite des Prosoma mit ihren basalen Gliedern fest verankert und haben im ganzen Habitus betrachtet die relativ gleichartige Form von gegliederten Beinen, deren Gliedzahl allerdings verschieden ist. Auch unterscheidet sich das erste dieser Paare, die Pedipalpen, in einer Reihe von Charakteren von den vier übrigen, so daß eine gesonderte Betrachtung der Pedipalpen erforderlich ist. Sie haben von allen fünf Paaren die geringste Gliedzahl, nämlich sechs Glieder, die wir als Coxa, Trochanter, Femur, Tibia, Metatarsus und Tarsus bezeichnen.

Wenn wir uns die Gliedmaßen in ausgestrecktem Zustande ursprünglich senkrecht zur Körperlängsachse orientiert denken, so müssen wir für die Pedipalpen eine Lageverschiebung annehmen derart, daß das basale Glied nach vorn-oben, also dem Munde zugedreht ist und auch die übrigen Glieder ihre ursprüngliche Vorderseite nach oben und ihre ursprüngliche Hinterseite nach unten, mithin ihre ursprüngliche Oberseite nach hinten und ihre Unterseite nach vorn verschoben ist. Diese Lageänderung findet ihren Grund sicherlich darin, daß diese Gliedmaßen außer ihrem Gebrauch zur Fortbewegung, zu der sie nachweislich auch verwendet werden, in den Dienst des Nahrungserwerbs und der

Nahrungsaufnahme gestellt worden sind. So haben sich die beiden basalen Glieder, die Coxen beider Pedipalpen, nach vorn gewendet und bilden nicht mehr wie die des zweiten und dritten Laufbeines mit ihrer Achse einen rechten Winkel zur Körperlängsachse, sondern einen spitzen Winkel. Sie konvergieren mit ihrer medialen Fläche von vorn nach hinten, um sich am Deutosternum median fast zu berühren. Bei dieser Veränderung ihrer Lage haben sie sich außerdem so weit nach vorn verschoben, daß sie die dorsale Decke des Propeltidiums weitgehend verlassen haben und hier größtenteils, wenigstens

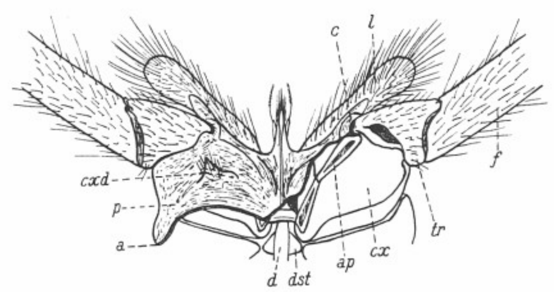


Abb. 52. Coxa, Trochanter und Femurbasis beider Pedipalpen von *Rhagodes melanus* (Ol.) in Dorsalansicht. Auf der rechten Seite ist die die Coxa dorsal bedeckende, weiche Bindehaut des Prosoma weggeschnitten (die Schnittgrenze: *a*), es sind die harten Chitinteile der Coxa durch Entfernung des Muskelgewebes freigelegt. Auf der linken Seite ist jene Bindehaut (*p*, schraffiert) unmittelbar unter der Chelicere durchschnitten. — *c* = vorderer Condylus des Coxotrochanteralgelenkes auf dem Apodem (*ap*) der Lade (*l*) der Coxa (*cx*), *d* = Darmkanal, hinten aus dem Rostrum heraustretend, *dst* = Deutosternum (auch auf der Ventralseite isoliert sichtbar), *cxd* = Hautkegel der Bindehaut, auf dessen Spitze die Mündung der Coxaldrüse liegt, *tr* und *f* = Trochanter und Femurbasis der Pedipalpen.

aber in ihrer distalen Hälfte, von der weichen Bindehaut geschlossen werden, die die Frontalwand des Prosoma bildet (Abb. 52, *p*).

Diese Lageverhältnisse der Pedipalpen sind 1914 von Soerensen und eingehender 1931 von Kästner untersucht worden. Der hart chitinisierte Teil der Coxa hat die Gestalt einer dorsal, also dem Körperinnern zu, offenen Wanne, die basal sehr schmal ist, sich von hieraus distalwärts aber derart verbreitert, daß die dem Rostrum zugewendete Seite sehr vergrößert ist und hier in eine medialapicale, unbewegliche Lade ausläuft, die den distalen Rand der Coxa weit überragt (Abb. 52, *l*) in Gestalt einer für die einzelnen Gattungen verschiedenartig (zugespitzten oder abgerundeten) gebauten, stark beborsteten Apophyse, so daß wir diese Coxa eine Gnathocoxa nennen müssen. Der frontal-mediale Rand der Coxa ist stark nach oben-innen in das Lumen der Coxa selber eingebogen und bildet hier eine Leiste (Coxalleiste nach Kästner), die schon dem Endoskelett zurechnen müssen (vgl. weiter unten). Das distale Ende dieser Leiste trägt den vorderen stärkeren Condylus für das nächste

Glied, den Trochanter. Die hintere Wand der Coxa ist gerundet und rechtwinkelig nach oben gebogen, trägt hier distal den viel schwächeren, hinteren Condylus des Coxotrochanteralgelenkes und geht proximal dieses Condylus mit nicht weiter differenzierter Kante in die Bindehaut über, die nur einen schmalen Streifen zwischen genannter Kante und derjenigen des ersten Laufbeines bildet. Wie aus Abb. 52 zu ersehen ist, geht diese Bindehaut lateral in der distalen Hälfte der Coxa gleichmäßig in diejenige Bindehaut über, welche die Coxa dorsal schließt vom Trochanter bis zur Innenkante der frontalen Lade der Coxa hin und hinten bis an den harten Chitinrand der Chelicerenbasis reicht (Abb. 52, *p*). Diese Bindehaut zeigt auf ihrer Fläche jederseits einen weichen Kegel oder Zipfel, der in den einzelnen Gattungen von verschiedener Gestalt — stumpf oder zugespitzt — ist (vgl. die Exkretions-

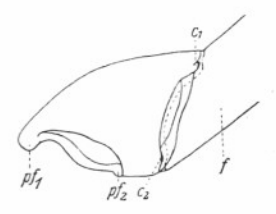


Abb. 53. Linker Trochanter und Femurbasis der Pedipalpen von *Rhagodes melanus* (Ol.) in Ventralansicht. — c_1, c_2 = vorderer und hinterer Condylus der distalen Trochanteröffnung, pf_1, pf_2 = vordere und hintere Gelenkpfanne der proximalen Femuröffnung.

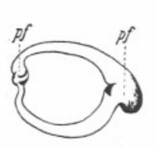


Abb. 54. Ringwulst der proximalen Öffnung des rechten Pedipalpen-Trochanters von *Rhagodes melanus* (Ol) *pf*, *pf* = vordere und hintere Gelenkpfanne.



Abb. 55. Ringwulst der distalen Öffnung des rechten Pedipalpen-Trochanter von *Rhagodes melanus* (Ol.) *c*, *c* = vorderer und hinterer Condylus.

organe), und ist medial mit den weichhäutigen Seiten der Dorsalplatte des Rostrums jederseits seiner Costa dorsalis verbunden (Abb. 52).

An der distalen Öffnung der Coxa, mit ihr durch weiche Bindehaut gelenkig verbunden, folgt der kurze **Trochanter**, der durch die oben erörterte Drehung der ganzen Gliedmaße an seiner frontalen Seite viel länger ist als an seiner Hinterseite, also von oben oder unter her betrachtet eine fast dreieckige Gestalt hat (Abb. 52, *tr* u. 53). Sowohl die basale wie die apicale Öffnung seines Chitinskelettes ist von je einem verdickten Ringwulst umzogen. Dieser basale Ring trägt vorn, etwas nach hinten-unten verschoben, die starke Gelenkpfanne für den vorderen Condylus der Coxa und hinten, etwas nach oben verschoben, eine viel schwächere für den ebenfalls viel schwächeren, hinteren Condylus der Coxa (Abb. 53, pf_1, pf_2 u. 60, *Pp*: *Tr*). Es handelt sich also bei dem Coxotrochanteralgelenk um ein bicondylisches Gelenk, das, da die Verbindungslinie beider Condyli fast in der Horizontalebene etwas nach vorn geneigt liegt und im spitzen Winkel nach vorn auf die Körperachse zeigt, ein

Heben und Senken der ganzen Extremität vom Trochanter an erlaubt, kombiniert mit einer Bewegung der Pedipalpen frontal-medialwärts, also der Pedipalpenspitze dem Munde zu, eine Bewegung, die auch am konservierten Tier leicht festzustellen ist. Der Ringwulst der distalen Trochanteröffnung, gegen welche die Basis des Femur artikuliert, besitzt zwei einander durchaus gegenüberliegende Condyli, die bei der Schräglage der Trochanteröffnung zur Gliedachse etwas über den Wulst hinaus vorspringt (Abb. 55, *c*, *c*). Diese beiden Condyli liegen seitlich vorn (oben) und hinten (unten) (Abb. 60, *Pp*: *Tr*). Ihnen sind in entsprechender Weise zwei basale Gelenkpfannen des folgenden Gliedes, des **Femur**, aufgesetzt, dessen Chitinskelett eine lange Röhre bildet. Die basale Öffnung dieser Chitinröhre des Femur ist, der Anheftung an den Trochanter durch eine nur schmale Gelenkhaut entsprechend, ebenfalls zur Längsachse des Gliedes schräg gestellt, und die hintere Gelenkpfanne liegt daher weiter proximal als die vordere. Infolge der Lageverschiebung der Coxa und der Form des Trochanter gestattet dieses bicondylische Trochanterofemoralgelenk eine schräg-horizontale Bewegung des Femur. Die Verbindungslinie beider Condyli ist in normaler Lage der Pedipalpen zum Körper dessen Längsachse parallel und etwas nach hinten gesenkt. Es wird also der Gebrauch dieses Gelenkes kombiniert mit dem des Coxotrochanteralgelenkes den Femur weiter medialwärts mit Neigung nach vorn bewegen, so daß die Endglieder der Pedipalpen in die Nähe der Cheliceren kommen und sie beim Halten und Zerfleischen der Beute weitgehend unterstützen können.

Die drei auf den Trochanter folgenden Glieder, Femur, Tibia und Metatarsus, haben die Form langgestreckter, im Querschnitt kreisrunder Walzen und sind alle drei von fast gleichartiger Gestalt. Bisweilen ist der Femur, das stärkste der drei Glieder, bisweilen aber auch der Metatarsus, seltener ist die Tibia zwischen beiden leicht keulig verdickt. Diese drei Glieder sind durch zwei völlig gleich gebaute, bicondylische Scharniergelenke miteinander verbunden, das Femurtibialgelenk, auch Kniegelenk genannt, und das Tibiatarsalgelenk, durch welches Tibia und Metatarsus gegeneinander artikulieren. Die Verbindungslinie beider Condyli eines solchen Gelenkes liegt senkrecht zur Längsachse der Gliedmaße und gestattet nur ein Einbiegen des bewegten, distalen Gliedes gegen das proximale, also nur eine Bewegung in der Ebene der Gliedmaße. Da beide Scharniergelenke auch in ihren Einzelheiten gleich gebaut sind, genügt es, eines von ihnen zu besprechen. Wir wählen das Tibiotarsalgelenk (Abb. 56—58). Von der Medial- oder Lateralseite her betrachtet, erweisen sich Tibia und Metatarsus ventral weit ausgekehlt, um Raum zu lassen für eine ausgedehnte Bindehaut, die bei Streckung des Gliedes glatt ausgespannt, bei Beugung dagegen quer und nach innen gefaltet wird (Abb. 56, *p*). Oberhalb dieser Ausbuchtungen liegen jederseits sowohl an der Tibia wie am Metatarsus eine glatte (nicht behaarte) und durch stärker braun gefärbtes und verdicktes Chitin hervortretende, fast dreieckige Gleitfläche (Abb. 56 u. 58, *g*, *g*), an deren oberer Ecke die Tibia den medialen, bzw. lateralen Condylus (Abb. 56, *c* u. 58, *B*, *c*) und der Metatarsus die entsprechenden Gelenk-

pfannen zeigt (Abb. 58, *A*: *pf*, *pf*). Betrachten wir das Gelenk von der Dorsalseite her, so sieht man beide Glieder mit schmalem Endwulst scharf aneinanderstoßend, getrennt durch eine nur sehr schmale Bindehaut und jederseits genau einander gegenüberliegend, beide Condyli und ihre Gelenkpfannen (Abb. 57).

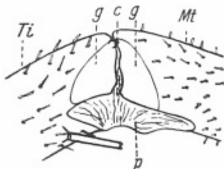


Abb. 56. Medialansicht des Tribiotarsalgelenkes der Pedipalpen von *Solpuga venator* Poc. (die Haare und Borsten der Glieder sind nur abgestutzt angedeutet), *c* = Condylus, *g* = Gleitflächen, *Mt* = Metatarsus, *p* = weiche Bindehaut, *Ti* = Tibia.

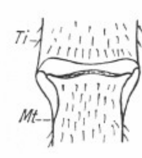


Abb. 57. Dorsalansicht des Tibiotarsalgelenkes der Pedipalpen von *Solpuga venator* Poc., *Mt* = Metatarsus, *Ti* = Tibia.

Wird die Bindehaut zwischen beiden Gliedern entfernt, so zeigt die Tibia ihre Endöffnung von einem Ringwulst umgeben, der ventral-jederseits rechtwinkelig dorsalwärts umgebogen ist. Die Dorsalecken sind von einer mit einem Apodem versehenen, dicken Gleitfläche besetzt, an deren oberer Innenecke

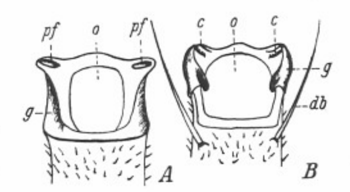


Abb. 58. *Solpuga venator* Poc. *A* = Proximale Öffnung des Metatarsus der Pedipalpen, *B* = distale Öffnung der Tibia der Pedipalpen (nach Entfernung der Bindehaut), *c* = Condylus, *g* = Gleitfläche, *db* = Dornborsten, *o* = Öffnung des betr. Gliedes.

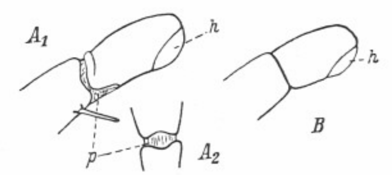


Abb. 59. Metatarsus distal und Tarsus der Pedipalpen von *A*) *Galeodes* spec., A_1 in Seiten- und A_2 in Ventralansicht, und *B*) von *Rhagodes* spec. in Seitenansicht, *h* = Haftorgan, *p* = weiche Bindehaut. (Behaarung ist weggelassen).

jederseits ein Condylus sitzt (Abb. 58, *B*). Die basale Öffnung des Metatarsus ist kleiner, ihr sie umfassender Ringwulst breiter. Seitlich von ihm liegen wiederum die Gleitflächen, die die Führung beider Glieder bei der Bewegung festlegen und ein seitliches Ausbiegen des bewegten Gliedes völlig verhindern. Die dorsalen Ecken der Metatarsus-Öffnung springen jederseits weiter vor und tragen die den Condyli der Tibia entsprechenden Gelenkpfannen (Abb. 58, *A*). Das Femurtibialgelenk ist ganz ebenso gebaut, seine Condyli sitzen dem Femurende und seine Gelenkpfannen der Tibienbasis auf.

Während der Metatarsus um ein vielfaches länger ist als sein Durchmesser, ist das auf ihn folgende Glied, der Tarsus, nur sehr kurz. Er ist meistens so lang wie dick und erscheint dann rundlich, oder er ist basal etwas eingeschnürt und bekommt dadurch eine etwas birnförmige Gestalt. Da er keine Endkralle

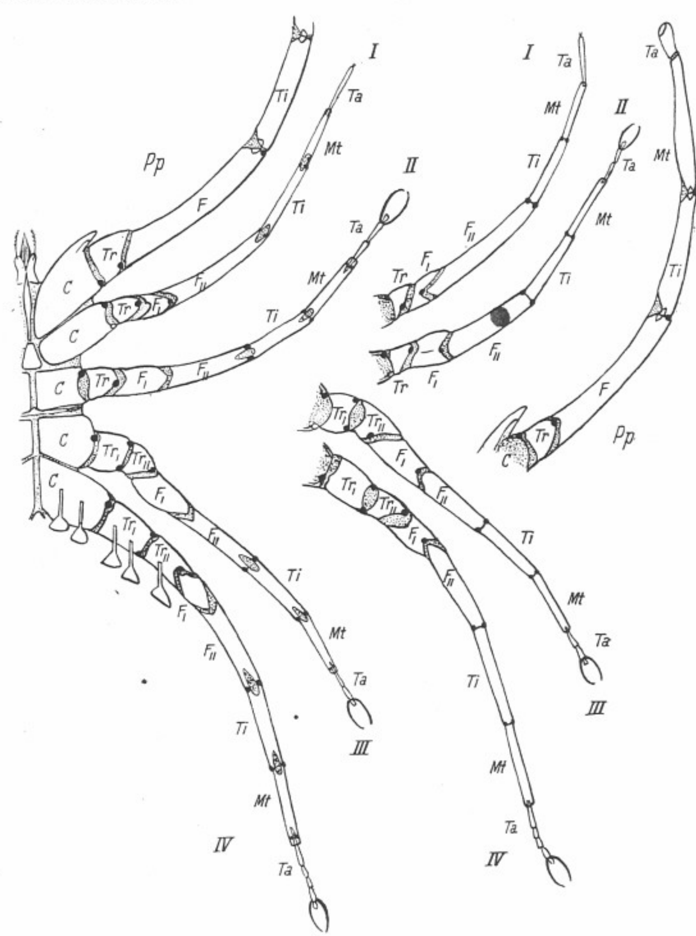


Abb. 60. Pedipalpen und 1.—4. Laufbein von *Galeodes* spec. in Ventral- und rechts davon in Dorsalansicht. Behaarung und Bedornung sind fortgelassen; die weichen Gelenkhäute sind punktiert, die gut ausgebildeten Condyli sind durch dicke, schwarze Punkte, die rudimentäten Condyli durch feine Kreise angegeben. Tarsalkrallen und Pseudonychium sind nur angedeutet. *Pp* = Pedipalpen, *I*—*IV* = 1.—4. Laufbein, *C* = Coxa, *Tr* = Trochanter, *F* = Femur, *Ti* = Tibia, *Mt* = Metatarsus, *Ta* = Tarsus (schematisiert).

trägt, so ist er apical stets abgerundet, abgesehen von einem ausstülpbaren Haftorgan an dieser Stelle, auf das wir weiter unten bei der Besprechung des Praetarsus der übrigen Beine zurückkommen, weil wir es von praetarsalen Organen abzuleiten haben.

Wie Kraepelin (1901) schon feststellte, ist dieser Tarsus nur bei der Familie der *Galeodidae* gegen den Metatarsus beweglich, während er bei allen übrigen Solifugen unbeweglich erscheint. Im letzteren Falle ist er bei einigen Gattungen (z. B. *Rhagodes* und Verwandten) nur durch eine Ringfurche vom Metatarsus abgesetzt (Abb. 59, *B*). Bei den *Galeodidae* dagegen besitzt der Tarsus dorsal einen durch eine schwache Querfurche abgesetzten Basalwulst und ist hier durch eine sehr schmale Bindehaut mit dem Metatarsus verbunden. Diese Bindehaut springt ventral in eine kleine Ausbuchtung des Tarsus vor. Ein besonderes Gelenk mit Condyli und Pfannen ist nicht festzustellen, geschweige die Ausbildung eines Dachgelenkes wie an den Laufbeinen zwischen Metatarsus und Tarsus stets zu finden ist. Die Art und Weise der Bewegung des Tarsus gegen den Metatarsus ist die eines leichten Beugens, ihr Zustandekommen besprechen wir bei der Muskulatur der Gliedmaßen.

Alle Glieder der Pedipalpen von der Coxa an sind bis auf ihre Gelenkhäute und die Gleitfläche ihrer Gelenke mehr oder minder dicht besetzt mit kürzeren oder längeren Haaren und feinen Borsten. Außerdem können Femur, Tibia und Metatarsus starre Dornen, lang ausgezogenen Dornborsten, Zylinderborsten oder gar weiche Papillen tragen. Das Vorhandensein oder Fehlen solcher Gebilde ist bisweilen von systematischer Bedeutung. Andererseits ist die Art der Bewehrung bei beiden Geschlechtern derselben Art verschieden, so daß sie nur als sekundäres Geschlechtsmerkmal gewertet werden kann. So haben z. B. alle *Rhagodidae* (Männchen wie Weibchen) auf der distalen Hälfte der Ventralfläche des Metatarsus 10—20 starke, unregelmäßig verteilt stehende Dornen und gewisse Arten der amerikanischen Gattung *Eremobates* (Männchen wie Weibchen) weiche Papillen am Metatarsus. Bei anderen Genera sind im männlichen Geschlecht starke Dornen in zwei ventralen Längsreihen am Metatarsus oder gar auch Tibia, welche Glieder bei den Weibchen derselben Art dann nur behaart sind (manche *Daesien*). Oder die Bewehrung des Femur und der Tibia mit langen Dornborsten ist beim Männchen viel stärker als beim Weibchen (*Galeodidae*). Auch die Verteilung der Zylinderborsten an der Tibia und besonders am Metatarsus ist für Gattung und Art verschieden und wird in der Systematik in Ermangelung anderer trennender Merkmale oft benutzt (*Solpuga*-Arten). Sehr selten trägt auch der Tarsus eine Dornbewehrung an der Basis. Auf all diese Besonderheiten kann erst in der Systematik eingegangen werden

e) 1.—4. Laufbein.

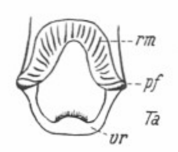
Die auf die beiden Pedipalpen folgenden vier Extremitätenpaare bezeichnen wir als 1.—4. Laufbeinpaar. Das erste von ihnen ist das schwächste von allen Gliedmaßen der Solifugen, obgleich es vielfach länger ist als das folgende. Es unterscheidet sich von den Pedipalpen schon dadurch, daß es ein Glied mehr besitzt als diese. Um uns richtig zu orientieren, gehen wir mit Börner (1902) von dem fest fixierten, echten bicondylischen Scharniergelenk, dem Femurtibialgelenk, aus, das genau denselben Bau hat wie an den Pedipalpen. Alles, was distal dieses Gelenkes liegt, gehört zu Tibia und Tarsus (Börners Tibiotarsale), und alle Glieder die proximal dieses Gelenkes zu finden sind, sind der Reihe Femur, Trochanter und Coxa zuzurechnen. Das am meisten proximal liegende Glied der Beine ist wiederum die fest und unbeweglich an der Ventralseite des Prosoma findliche Coxa, die für das erste Laufbein schräg nach vorn gerichtet ist, während das jenem Kniegelenk proximal zunächst liegende Glied als Femur anzusprechen ist. Es bleiben dann zwei zwischen diesen beiden Gliedern liegende Abschnitte zu deuten. Dies gelingt durch die Analyse der sie verbindenden Gelenke, und es ergibt sich, daß das von der Coxa mit dem folgenden Glied gebildete Gelenk genau dem Coxotrochanteralgelenk der Pedipalpen entspricht. Nur ist der hintere Condylus sehr schwach entwickelt. Also ist das auf die Coxa folgende Glied der Trochanter, der seinerseits mit dem nächstfolgenden wieder durch ein bicondylisches Gelenk verbunden ist, dessen Condyli am Trochanter unten-vorn und oben-hinten anzutreffen sind. Da dieses zweite Glied des ersten Laufbeines außerdem schräg abgestutzt ist und daher vorn kürzer ist als hinten (wie an den Pedipalpen), so ist es als Trochanter zu werten. Von ihm bis zum Kniegelenk folgen noch zwei Glieder, die demnach zum Femur zu rechnen sind. Das größere, längere dieser beiden Glieder liegt distal und ist durch ein bicondylisches Gelenk, dessen Condyli dorsal und ventral liegen, dem proximalen, viel kürzeren Femurabschnitt aufgesetzt. Die Trennungslinie beider Femuralglieder (Femur I basal und Femur II apical) verläuft schräg zur Längsachse des Beines derart, daß der dorsale Condylus mehr proximal liegt ais der ventrale, wodurch der Femur I dorsal nur etwa halb so lang ist wie ventral und eine Bewegung beider Glieder gegeneinander in horizontaler Richtung bei gleichmäßiger Hebung und Senkung der distalen Beinglieder möglich wird (Abb. 60, *I*, F_1, F_2).

Distal des oben für die Orientierung über die Beinglieder als festliegend gewählten Kniegelenkes finden wir am ersten Bein noch drei Glieder, die Börner (1902) als Tibiotarsale zusammenfaßt. Das erste dieser Glieder (das fünfte des ganzen Beines) ist die Tibia, die mit dem folgenden durch ein bicondylisches Scharniergelenk von ganz derselben Ausbildung verbunden ist, wie es beim Femurtibialgelenk gefunden wird, also ein Beugen und Strecken der Tibia zum folgenden Gliede nur in der Ebene des Beines gestattet. Das auf die Tibia folgende Glied gehört dem Tarsalabschnitt des Beines an und wird als Metatarsus (bei Kraepelin, 1899 u. 1901: Protarsus) bezeichnet, auf den am ersten Bein stets nur noch ein Glied, der Tarsus (s. str.) folgt. Dieser hier stets eingliedrige Tarsus ist distal entweder unbewehrt oder weist, wenn er zwei Endkrallen trägt, Spuren eines Praetarsus auf. Die letztgenannten Verhältnisse besprechen wir weiter unten im Zusammenhang und Vergleich

mit dem Praetarsus der übrigen Beine (vgl. S. 77). Zwischen Metatarsus und Tarsus befindet sich ein Gelenk von einem für die Solifugen an allen Laufbeinen eigentümlichen Bau, ein sog. „Dachgelenk". Da es aber an dem 2.—4. Laufbein vollkommener ausgebildet ist als am ersten Bein, wo es an der allgemeinen Rückbildung desselben teilnimmt, soll es erst bei der Besprechung des 2.—4. Laufbeines näher erläutert werden.

Außer bei den *Rhagodiae*, bei denen der Metatarsus des ersten Beines ventral in ähnlicher Weise, aber mit schwächeren und nicht so zahlreichen Dornen wie der Metatarsus der Pedipalpen bewehrt ist, ist das erste Bein nur behaart.

Das zweite Laufbein hat dieselbe Anzahl von Gliedern wie das erste, ist aber dem ersten gegenüber, als ausschließlich zur Fortbewegung dienende Gliedmaße, zu diesem Zweck viel besser ausgebildet in bezug auf Stärke, Bewehrung und Besitz eines Endkrallen tragenden Praetarsus (Abb. 60, II). Die vier proximalen Glieder dieses Beines sind den entsprechenden des ersten Beines als Coxa, Trochanter, Femur I und II ganz gleich gebaut und durch die gleichen Gelenke miteinander verbunden. Nur ist die Coxa mit ihrer distalen Öffnung genau senkrecht zur Längsachse des Körpers gestellt, und es ist ferner zu bemerken, daß das Coxotrochanteralgelenk nur einen vorderen Condylus der Coxa besitzt, der hintere aber fast ganz rückgebildet ist. Der Trochanter selber ist wie am ersten Bein vorn etwa doppelt so lang wie hinten. Am bicondylischen Trochanterofemoralgelenk finden wir den vorderen Condylus etwas dorsalwärts und den hinteren etwas ventralwärts verschoben. Das Interfemoralgelenk ist im Gegensatz zu dem entsprechenden Gelenk des ersten Beines nur monocondylisch. Es besteht hier nur ein vorn-oberer Condylus, der gegenüberliegende Condylus ist nicht vorhanden und durch eine gespannte Bindehaut ersetzt, doch bleibt die Bewegungsmöglichkeit beider Femurabschnitte gegeneinander die gleiche wie am ersten Bein. Zwischen Femur II und Tibia sowie zwischen dieser und dem Metatarsus ist das oben beschriebene bicondylische Scharniergelenk, das wir als Kniegelenk beschrieben, in gleicher Ausbildung vorhanden. Auf den Metatarsus folgt der Tarsus, der ein- bis viergliedrig sein kann. Der Tarsus artikuliert am Metatarsus durch ein eigentümliches Scharniergelenk, welches außer der Beugung des Tarsus gegen den Metatarsus auch ein leichtes Wenden des Tarsus nach vorn oder hinten in der Horizontalen gestattet. Dieses Gelenk, das sich an dieser Stelle an allen vier Beinen (den Laufbeinen der Solifugen) — am schwächsten ausgebildet am ersten Bein (vgl. oben) — findet, beschreibt zuerst Hansen (1883, S. 196). Da der Metatarsus mit einer schuppen- oder dachartigen Apophyse die Basis des Tarsus dorsal überragt, nennen wir dieses Gelenk das „Dachgelenk". Die Abbildung 61 zeigt das apicale Ende des Metatarsus losgelöst von der Basis des Tarsus in Seitenansicht und Abbildung 62 die basale Öffnung des Tarsus und die apicale Öffnung Metatarsus in Frontalansicht. Der Metatarsus entsendet dorsal ein im Bogen quer abgestutztes Dach, dessen Seitenwinkel vorn und hinten leicht abgerundet sind. Ventral ist der Metatarsus tief ausgebuchtet. Blickt man in die Öffnung des Metatarsus, so sieht man den sie umgebenden Chitinwulst, der rechts und links (in natürlicher Haltung des Beines vorn und hinten) je einen kräftigen Condylus trägt. In einiger Entfernung vom apicalen Dachrand (in Abb. 61 punktiert angegeben) verläuft die dorsale Anheftungslinie der weichen Gelenkhaut, die sich ventral an der Ausbuchtung des Metatarsus fortsetzt. Die basale Öffnung des Tarsus zeigt in der Ventralhälfte einen Chitinhalbring, an dessen Schenkelenden je eine längliche Gelenkpfanne erkannt wird. Dieser Bogen dient zur Anheftung der ventralen weichen Gelenkhaut. Der dorsale Halbring der Tarsenbasis wird von einer breiten Haut besetzt, die unterhalb des Metatarsus-Daches (die punktierte Linie der Abbildung 61) angeheftet ist. Diese Haut ist in ihrer proximalen Hälfte gleichmäßig weich und strukturlos, in ihrer dem Tarsus zugewendeten Hälfte dagegen zeigt sie 20—30 (in artlich verschiedener Anzahl) scharfe Furchen abwechselnd mit feinen Chitinkielen, die, parallel oder fächerartig gegen den Metatarsus konvergierend, sich über die ganze Breite dieser Fläche anordnen (Abb. 61 u. 62, *rm*). Durch diese gestützte Haut und ihre Anheftung unter dem Dach des Metatarsus liegt die Längsachse des Tarsalgliedes etwas unter die Längsachse des Metatarsus verschoben, und der Tarsus scheint in der Ruhelage etwas unter dem Metatarsus hervorzuhängen. Das Gelenk erhält dadurch einen größeren Spielraum, so daß der Tarsus gegen den Metatarsus nicht nur in der Ebene des Beines gebeugt, sondern, wenn er gebeugt ist, auch etwas nach vorn und hinten gewendet werden kann. Eine



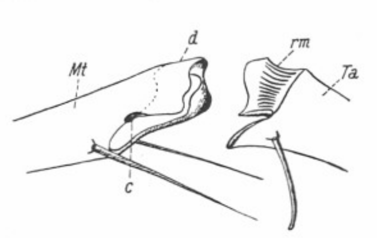


Abb. 61. Dachgelenk zwischen Metatarsus und Tarsus des zweiten Beines von *Solpuga venator* Poc. (beide Glieder im Gelenk voneinandergelöst). — *d* = Dach des Metatarsus (*Mt*), *c* = Condylus, *rm* = geriefte Bindehaut an der oberen Basis des Tarsus (*Ta*).

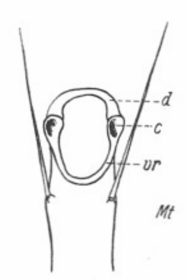


Abb. 62. *Solpuga venator* Poc. *Ta* = Basale Öffnung des Tarsus und *Mt* = apicale Öffnung des Metatarsus des zweiten Beines. c = Condylus, *d* = Dach des Metatarsus, *pf* = Gelenkpfanne des Tarsus, *rm* = geriefte Bindehaut, am oberen Rande der Tarsenbasis ansetzend, *vr* = Ventralhälfte des stark chitinisierten Ringwulstes an der Öffnung von Metatarsus und Tarsus.

Aufwärtsbewegung des Tarsus gegen den Metatarsus wird aber ausgeschlossen und durch das Dach des Metatarsus verhindert. Hansen hat diese Verhältnisse von einer Reihe von Gattungen an verschiedenen Beinen untersucht und findet nur wenige Unterschiede in der Ausbildung dieses Gelenkes. Wir können das im großen und ganzen bestätigen, müssen aber feststellen, daß dieses Dachgelenk an allen vier Laufbeinen aller Gattungen in mehr oder minder vollkommener Ausbildung stets zu finden ist. Auch am so umgebildeten vierten Bein der *Hexisopodidae* fehlt es nicht und läßt gerade hier die Homologisierung der Glieder mit Metatarsus und Tarsus zu. Es ist festzustellen, daß das Dach und die Chitinriefen seiner Gelenkhaut um so mehr ausgebildet sind und letztere um so breiter ist, je länger und dünner die Beine sind und je mehr Tarsenglieder die Beine besitzen.

Hat der Tarsus des zweiten Laufbeines mehr als ein Glied, so ist die Verbindung der Tarsenglieder des zweiten und dritten Beines untereinander ebenso gebaut wie am vierten Tarsus, wo wir sie besprechen werden.

Das zweite Bein zeigt im allgemeinen eine Bedornung an Tibia und Metatarsus. Ventral sind es zumeist lange, in eine dünne Spitze ausgezogene, zu Paaren oder einzeln stehende Dornborsten von für die Species konstanter Stellung und Zahl. Die Tibia trägt bei manchen Gattungen dorsale Enddornen, bei anderen ist sie hier unbewehrt. Der Metatarsus hat vielfach eine dorsale Längsreihe aus fünf bis sechs sehr kräftigen Dornen, oder es sind nur drei Dornen vorhanden, mit denen alternierend und etwas seitlich stehend zwei schwächere Dornen oder gar nur Dornborsten zu finden sind, oder er ist dorsal ganz unbewehrt. Der Tarsus hat eine ventrale, für die Gattung konstante, selten auch eine dorsale Bewehrung mit Dornen, die mit gebräunter Spitze stets deutlich aus der feinen Sohlenbehaarung des Tarsus zu unterscheiden sind, was für die Systematik der Gattungen von großer Wichtigkeit ist. Manche Gattungen zeigen auch Femur und Tibia mit Dornen und Dornborsten bewehrt, Verhältnisse, auf die wir bei der Besprechung der Systematik auch noch zurückkommen werden. Der am zweiten Bein vorhandene Praetarsus besitzt zwei große Krallen und ein Arolium.

Das dritte Laufbein hat ebenso wie das zweite ausschließlich der Fortbewegung zu dienen und ist distal des Kniegelenkes zwischen Femur und Tibia, das hier ebenso wie am ersten und zweiten Bein als bicondylisches Scharniergelenk ausgebildet ist, genau so gebaut und gegliedert wie dieses. Auch die Zahl der Tarsenglieder ist stets genau dieselbe am zweiten und dritten Bein, und nicht etwa größer als am zweiten Bein, wie Börner (1902, S. 305) meinte. Proximal des Femurtibialgelenkes liegen die Verhältnisse des dritten Beines insofern anders als am zweiten Bein, als jenes hier ein Glied mehr besitzt als dieses. Die distale Öffnung der Coxa ist schräg nach hinten gerichtet, besitzt ebenso wie die Coxa des zweiten Beines nur einen vorderen (vorn-unten liegenden) Condylus, ihr hinterer dagegen ist stark rückgebildet und beteiligt sich nur wenig bei Gebrauch des Coxotrochanteralgelenkes, das im übrigen denselben Bau hat wie an den bereits besprochenen Beinen. Zwischen der

Coxa des zweiten und des dritten Laufbeines liegt eine verhältnismäßig breite Zone weicher Bindehaut, in der das prosomale Stigma mit Spuren medialer Sternalgebilde gefunden wird. Immerhin gestattet diese breite Zone weicher Bindehaut eine weitgehende Bewegung des hinter ihr liegenden Körperabschnittes, also einschließlich der beiden letzten Laufbeine, gegen den vor ihr liegenden Teil des Prosoma mit den übrigen Gliedmaßen. Diese Bewegungsmöglichkeit bezieht sich im besonderen auf ein Heben des hinteren Teiles gegen den vorderen, auf die wir bei Besprechung der Muskulatur noch zurückkommen werden. —

Zwischen dem Coxotrochanteralgelenk und dem Kniegelenk zwischen Femur und Tibia finden sich am dritten Laufbein vier Glieder, deren beide distale als Femur I und II zu werten sind, da sie durch dasselbe monocondylische Gelenk verbunden werden, wie es am ersten und zweiten Laufbein an dieser Stelle festgestellt wird. Auch hier findet sich der eine Condylus oben-vorn, wie auch beide Femurglieder die gleiche relative Größe und Form haben. Es bleibt für die beiden noch übrigen Glieder distal der Coxa mit dem typischen Coxotrochanteralgelenk nur ihre Bewertung als zwei Trochanteren, die Trochanter I und II zu benennen wären. Der distal liegende Trochanter II bildet mit dem Femur I ein bicondylisches Trochanterofemoralgelenk, wie es am zweiten Bein gefunden wird mit vorn-unterem und hinten-oberem Condylus (Abb. 60, I, II, III). Das neu hinzutretende Intertrochanteralgelenk ist ebenfalls bicondylisch. Seine Condyli liegen seitlich zur Längsachse vorn und hinten und ermöglichen die Hebung und Senkung der distal von ihm gelegenen Beinabschnitte in vertikaler Richtung. Die Vorderseite des kurzen Trochanter II ist länger als die Hinterseite, während der längere Trochanter I vorn kaum länger ist als hinten und fast zylindrische Form hat (Abb. 60, III, Tr_1 u. Tr_2). — Im Besitz von Praetarsus, Doppelkrallen und Arolium gleicht das dritte Laufbein bei allen Formen dem zweiten Bein. Meistens ist das auch in der Bewehrung von Tibia, Metatarsus und Tarsus mit Dornborsten und Dornen der Fall. Höchstens ist die dorsale Bewehrung des Metatarsus bei manchen Gattungen am dritten Bein schwächer als am dritten Bein, Merkmale, die die Systematik verwendet. Dagegen ist bei den *Hexisopodidae* die Bewehrung des zweiten und dritten Beines sehr voneinander verschieden; ersteres ist im allgemeinen stärker bedornt als letzteres, das dafür reichlicher mit feinen Dornborsten und Haaren, besonders an den Endgliedern, ausgestattet ist (vgl. Abb. 64).

Das vierte Laufbein ist das stärkste und längste von allen, hat auch mit Ausnahme der *Hexisopodidae*, in derselben Weise wie das zweite und dritte Bein dieselbe Ausbildung von Praetarsus, Doppelkrallen und Arolium am distalen Tarsenglied. Dagegen ist die Dornbewehrung an Tibia und Metatarsus meist viel schwächer als an jenen Beinen, wenn sie nicht ganz fehlt. Die Zahl der Glieder des vierten Beines ist dieselbe wie am dritten Bein, wenn nicht sekundär der Tarsus in eine größere Zahl von Gliedern zerfällt, wie es oft der Fall ist (*Galeodes*, *Solpuga*, *Daesia* und andere). Die Glieder des vierten Beines lassen sich im übrigen genau mit denen des dritten Beines homolo-

gisieren, so daß wir unterscheiden: Coxa, Trochanter I und II, Femur I und II, Tibia, Metatarsus und Tarsus. Wir finden das typische bicondylische Femurtibialgelenk (Kniegelenk) und Tibiotarsalgelenk, sowie das Dachgelenk, so daß an der Homologie der diesen Gelenken benachbarten Glieder nicht gezweifelt werden kann. Die Coxa ist zur Körperlängsachse noch mehr schräg nach hinten gerichtet, als es am dritten Bein der Fall ist. Sie konvergieren nach vorn dermaßen, daß ihr gemeinsamer spitzer Hinterwinkel das kleine mediane Dreieck des praegenitalen Sternits des Opisthosomas einfaßt (vgl. dort). Die Coxa des vierten Beines besitzt für das Coxotrochanteralgelenk zwei Condyli, die beide, der vordere wie der hintere, wohl ausgebildet sind und auf Apodemen des Coxenrandes sitzen (Abb. 80, *Co* 4_1 u. *Co* 4_2). Der vordere Condylus liegt tiefer, mehr ventral als der hintere, so daß das Bein durch dieses Gelenk scharf von unten-hinten-außen nach vorn-oben-innen bewegt werden kann (bei Spitirusmaterial liegen die vierten Beine in den meisten Fällen dorsal über dem Prosoma und vorderen Opisthosoma gekreuzt). Intertrochanteralgelenk, Trochanterofemoral- und Interfemoralgelenk sind wie am dritten Bein gebaut. Der Trochanter I ist länger als am dritten Bein. Am Trochanter II ist die Länge der Vorderseite nicht so viel größer als die der Hinterseite. Coxa und Trochanter I tragen je zwei, Trochanter II nur ein gestieltes, spatelförmiges Organ, die sog. Malleoli, auf deren Bau und funktionelle Bedeutung, soweit sie bekannt ist oder vermutet werden kann, wir bei Besprechung der Sinnesorgane noch eingehen. Die jungen Tiere haben jederseits nur drei solcher Organe (zwei an der Coxa und eines am Tochanter I), wie es selten (bisher nur bei der *Hexisopodidae*-Gattung *Mossamedessa*) bei völlig erwachsenen Tieren der Fall ist. Im alleinigen Besitz dieser Organe sind die Solifugen von allen anderen Arachnoideen jederzeit sehr leicht zu erkennen. — Der Femur II ist bei vielen Solifugen keulig verdickt und bildet dann das stärkste aller Beinglieder. Bei einer größeren Anzahl von Gattungen ist der Tarsus, der mit dem Metatarsus durch das typische Dachgelenk verbunden ist, in eine größere Anzahl von Gliedern geteilt. Diese Glieder sind oft sehr schwer zu erkennen, da ihre Trennungsfurchen dann sehr schwach sind und eigentliche Condyli zwischen ihnen fehlen. Am besten werden sie von der Ventralseite des Tarsus her gezählt, wo die hier am stärksten entwickelte Bindehaut nie behaart ist, während die Tarsenglieder gerade ventral mit dichten Sohlenhaaren besetzt zu sein pflegen, die bisweilen in ihrer Ausbildung beim Männchen zu sog. Tubenhaaren sekundäre Geschlechtsmerkmale darstellen (*Galeodidae*, *Solpuga*, usw.). Das basale Glied eines mehrgliederigen Tarsus pflegt von allen das längste zu sein. Ist der Tarsus dreigliederig, so ist sein zweites Glied meist das kürzeste und ringförmig, während das Endglied dann wieder länger, oft auch am Praetarsus dicker ist als basal. Von der Seite her betrachtet (Abb. 63) pflegen die Tarsenglieder durch Furchen voneinander getrennt zu sein, die schräg von oben-proximal nach unten-distal verlaufen. Sie sind durch weiche Bindehaut miteinander verbunden, die ventral am breitesten ist und sowohl in das proximale wie auch besonders in das distale

Tarsenglied vorspringt. An den Seiten des Tarsus und dorsal ist sie nur sehr schmal, so daß die abgerundete dorsale Basis eines Tarsengliedes unter die dorsal-apikale Kante des proximal von ihm liegenden Tarsengliedes zu liegen kommt. Da, wo sich zwei aufeinander folgende Tarsenglieder lateral berühren, hat das proximale von ihnen jederseits bisweilen Spuren eines Condylus. Die gegenseitige Lage und Ausbildung der Tarsenglieder hat zur Folge, daß beim Anziehen der Krallensehne die Tarsenglieder sich nur ventral noch weiter einander nähern können und somit der ganze Tarsus ventral eingekrümmt wird bzw. also seiner Unterlage angedrückt wird, während eine Krümmung dorsalwärts ausgeschlossen ist, da die Glieder durch ihre gegenseitige Überdeckung sich gegen einen solchen Druck versteifen (Abb. 63).

Meistens besitzen die Tarsalglieder außer ihrer Sohlenbehaarung jederseits nahe der Ventralfläche stärkere, schräg distal-ventral gerichtete Dornen,

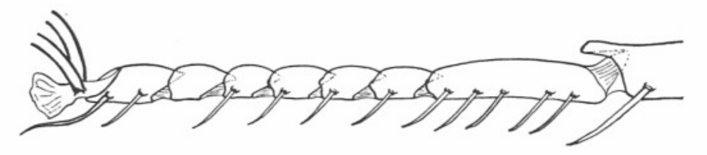


Abb. 63. Tarsus des vierten Beines von *Solpuga venator* Poc. in Seitenansicht, ausgestreckt. Die Behaarung ist fortgelassen, ebenso die Bedornung der Gegenseite.

die aus der Behaarung hervorragen und stets deutlich daran zu erkennen sind, daß sie eine stark gebräunte, leicht gekrümmte Spitze besitzen. Die Zahl und Lage dieser Dornen ist für die Gattung durchaus konstant, wie wir uns durch Untersuchung einiger hundert Formen vieler Gattungen und Arten überzeugen konnten. Wir kommen auf die Bedeutung dieses Merkmals bei der Besprechung der Systematik zurück. Es mag hier auch hervorgehoben werden, daß wir die Zahl der Tarsenglieder als konstant ansehen und glauben als richtig annehmen zu müssen, daß die Formen mit eingliedrigen Tarsen die primitiven sind gegenüber denjenigen mit mehrgliedrigen Tarsen. Wir halten dies für ein Merkmal, das wir für die phylogenetischen Zusammenhänge innerhalb der ganzen Ordnung nicht vernachlässigen dürfen; es wird gegebenen Ortes darauf weiter einzugehen sein.

Bevor wir die Besprechung der Beine abschließen, muß erwähnt werden, daß die *Hexisopodidae* insofern von den übrigen Solifugen eine Ausnahme machen, als deren 2.—4. Laufbein beträchtliche Abweichungen vom allgemeinen Bau und Anordnung zeigen. Die Pedipalpen und in geringerem Maße das erste Laufbein sind, wie wir sahen, bei den Solifugen allgemein nach vorn gedreht, so daß die Ventralseite normaler Lage fast nach vorn gerichtet ist. An dieser Lageveränderung ist bei den *Hexisopodidae* auch das zweite Laufbein beteiligt, so daß seine betreffenden Glieder, die durch das sonst mit seinen Condyli dorsal, hier aber an der Hinterseite des Beines liegende, bicondylische Scharnier des Knie- und Tibiotarsalgelenkes verbunden werden, fast ganz in

horizontaler Ebene arbeiten und das Bein infolgedessen weniger zum Stützen des Körpers als zum Graben und Schieben gebraucht werden kann, was ja durch den außerordentlichen Besatz mit starken Spateldornen (bei *Mossamedessa*, Abb. 64) an Femur II bis Tarsus an der Außenseite oder mit Spitzendornen (bei *Chelypus*, Abb. 65) an Tibia bis Tarsus bestätigt wird. Auffällig ist hier am zweiten Bein von *Chelypus* wie *Mossamedessa*, daß Femur I und II einander gleich groß sind, ja bei *Mossamedessa* ersterer den Femur II sogar noch an Dicke übertrifft. Der eine Condylus des Interfemoralgelenkes ist durch jene Lagedrehung von der Dorsalseite ebenfalls nach der Hinterseite

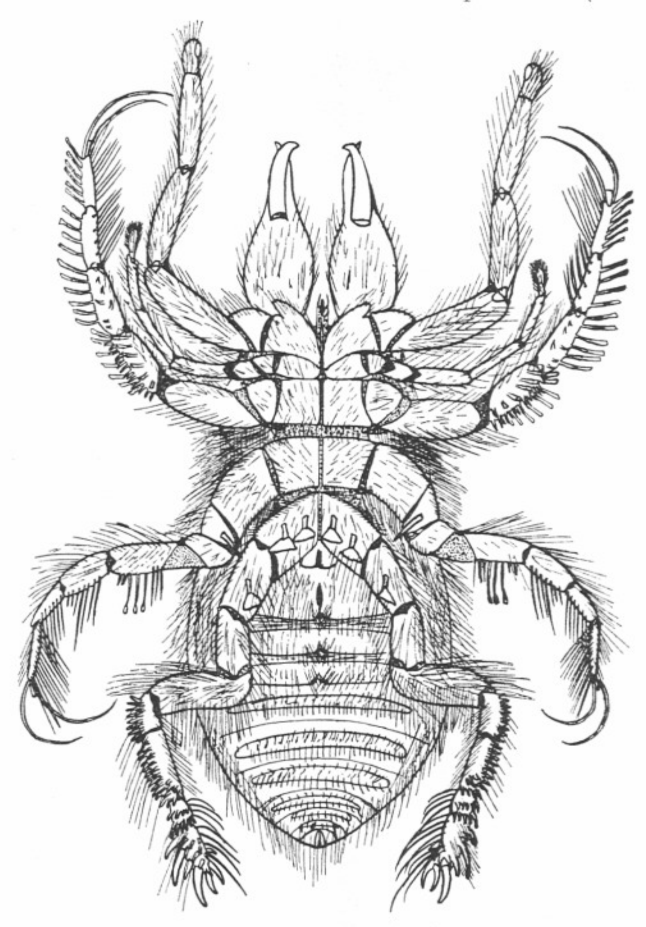


Abb. 64. *Mossamedessa abnormis* n. g. n. sp. — Männchen in Ventralansicht.

gerückt, und vorn schließt eine sehr breite, weiche Haut das Gelenk, wodurch die Beugung der distal davon liegenden Glieder in der Horizontale der Mediane zu noch vervollkommnet wird. Coxotrochanteral- und Trochanterofemoralgelenk sind dagegen nur wenig nach vorn gedreht, auch behalten Coxa und Trochanter fast ihre bei den übrigen Solifugen übliche Gestalt.

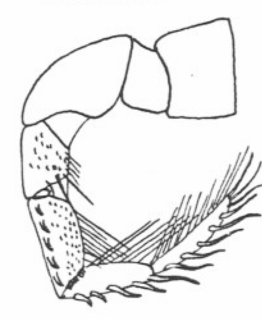


Abb. 65. *Chelypus hirsti* Hewitt. — 2. Bein (nach Hewitt 1919).

Ist das zweite Laufbein der *Hexisopodidae* nach vorn, so sind das dritte und vierte Laufbein stark nach hinten gedreht und beide, besonders aber das vierte „Laufbein" als „Grabbein" ausgebildet. Von *Chelypus* liegt uns nur die Zeichnung des dritten und vierten Beines von Hewitt (1919, Fig. 13, *c, d, f*) vor (Abb. 66), einen *Hexisopus* sahen wir nicht, *Mossamedessa* konnten wir am dritten und vierten Bein untersuchen (Abb. 64). Wir besprechen zunächst das dritte Bein. Coxa und Trochanter I sind gleich groß oder Trochanter I sogar kräftiger als die Coxa, ihr Gelenk ist von normaler Lage. Trochanter II ist dagegen viel kürzer als Trochanter I, wie üblich dreieckig, d. h. vorn breiter als hinten, das Intertrochanteralgelenk von normaler Lage,

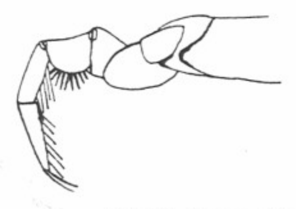


Abb. 66. *Chelypus hirsti* Hewitt. — drittes Bein
a) von oben her gesehen, b) Femur II bis Tarsus des dritten Beines (nach Hewitt 1919).

Sehr kurz ist ferner Femur I und mit dem Femur II durch eine breite, nach hinten gerichtete, weiche Bindehaut verbunden. Der sonst dorsal liegende, eine Condylus des Interfemoralgelenkes ist ganz an die Vorderseite gerückt. Durch das derart gelagerte Gelenk können die distal von ihm liegenden Glieder also gehoben und gesenkt, vor allem aber weitgehend in der Horizontalebene nach hinten der Mediane zu bewegt werden, was der Benutzung des Beines als Grabbein besonders zugute kommt. Die beiden Scharniergelenke zwischen Femur II und Tibia, sowie zwischen dieser und dem Metatarsus sind durch diese Drehung des dritten Beines von der ursprünglich dorsalen Lage ihrer beiden Condyli nach vorn verlagert und richten bei ihrem Gebrauch die betreffenden Beinglieder auch in der Horizontalebene weiter der Mediane zu.

Besonders kräftig scheint bei *Chelypus* die hier stark verdickte Tibia zu arbeiten (Abb. 66), die aber bei *Mossamedessa* nicht durch bedeutende Stärke auffällt. Praetarsus und die doppelten Endkrallen, deren Endabschnitt so lang ist wie ihr Basalabschnitt, sind am zweiten und dritten Tarsus in gleicher Weise entwickelt.

Wir haben oben schon darauf hingewiesen, daß das letzte Bein der *Hexisopodidae* am abweichendsten von dem aller anderen Solifugen gebaut ist. Daher hat die Homologisierung seiner Glieder auch manche Schwierigkeiten bereitet. Von den beiden Gattungen *Chelypus* und *Hexisopus* liegen uns nur

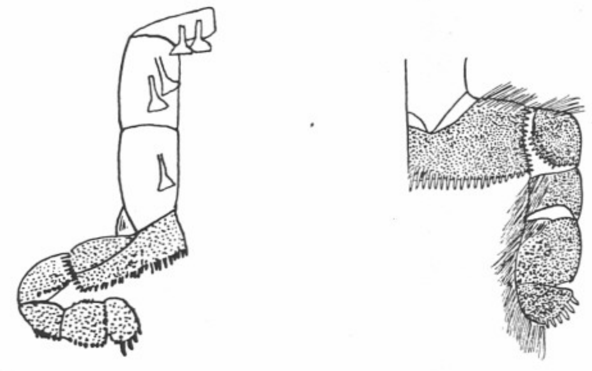


Abb. 67. 4. Bein in Ventralansicht (nach Hewitt 1919 u. Purcell 1902)
a) *Chelypus hirsti* Hewitt. b) *Chelypus barberi* Purc.

die Abbildungen Hewitts (1919) und Kraepelins (1901) vor (Abb. 67), nur *Mossamedessa* konnten wir untersuchen (Abb. 64 u. 68). Zwar konvergieren die beiden Coxen des vierten Beinpaares, die von einigen Autoren für *Chelypus* sogar in der Mediane anastomosierend angegeben werden, bei *Mossamedessa* hier aber sicher durch eine schmale Bindehaut getrennt sind, in ähnlicher Weise wie bei den übrigen Solifugen nach vorn, sind also schräg nach hinten gerichtet, aber die Reihe der übrigen Glieder ist derart zueinander gestellt, daß ein doppelter rechter Winkel entsteht und diees Beine der Ventralseite des Opisthosoma dicht angeschmiegt getragen werden. Die Zahl der Glieder dieser Beine ist auch dieselbe wie bei den übrigen Solifugen mit eingliedrigem Tarsus, aber sowohl ihre Längenverhältnisse, ihre gegenseitige Lage wie auch ihre Gelenkverbindungen sind andere als bei den übrigen Walzenspinnen.

Purcell (1899, S. 382) hebt hervor, daß *Hexisopus* eine reduzierte Zahl von Trochantergliedern habe und dadurch schon von allen anderen Gattungen zu trennen sei, wie es schon Simon (1887, S. 374) für *Hexisopus fodiens* hervorhebt. Simon gibt für diese Art zwei Trochanteren und zwei Tarsenglieder an. Purcell läßt der Coxa zwei Trochanteren, diesen nur den einen langen Femur

folgen; er betrachtet das diesem folgende, kurze, keilförmige Stück als Tibia, dem distal ein Metatarsus und weiterhin zwei Tarsenglieder angereiht sind. Kraepelin (1901, S. 7) tritt der Auffassung Purcells, dem übrigens neuerdings Hewitt (1919) wieder beistimmt, entgegen und homologisiert die Glieder des nach ihm nur mit einem Tarsenglied versehenen vierten *Hexisopodidae*-Beines mit denen des vierten Beines der übrigen Solifugen. Wir müssen uns aus folgenden Gründen der Kraepelinschen Auffassung voll und ganz anschließen.

Abgesehen davon, daß der Tarsus des vierten Beines der *Hexisopodidae* weder einen Praetarsus, noch ein Arolium, noch bewegliche Endkrallen be-

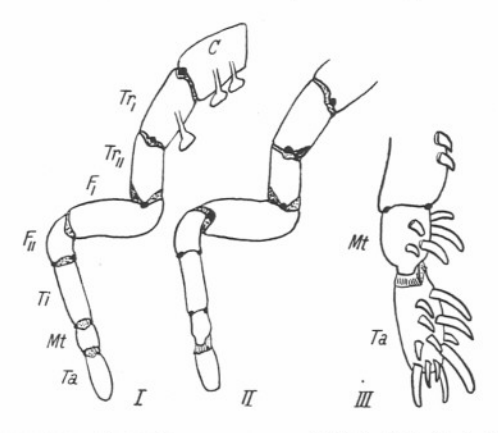


Abb. 68. *Mossamedessa abnormis* n. g. n. sp. — 4. Bein I) in Ventralansicht, II) in Dorsalansicht, III) Metatarsus und Tarsus mit Dachgelenk, stärker vergrößert. — Die Behaarung und Bedornung in I und II ist fortgelassen, die Gelenkhäute sind punktiert, die Condyli in dickeren Punkten angegeben. — C) Coxa; *Tr* I, II) Trochanter I u. II; *F* I, II) Femur I u. II; *Ti*) Tibia; *Mt*) Metatarsus; *Ta*) Tarsus.

sitzt (Abb. 68, III), finden wir auch die Gelenkverbindungen der einzelnen Glieder von der üblichen Weise abweichend gebaut. Deswegen gehen wir am besten vom Tarsus aus, um die Homologisierung durchzuführen. Hier ist hervorzuheben, daß der Tarsus — wenigstens bei *Mossamedessa* — sicher nur eingliedrig ist, denn das Gelenk zwischen ihm und dem proximal von ihm liegenden Glied ist das bekannte, oben beschriebene Dachgelenk, das wir bei allen Solifugen zwischen Tarsus und Metatarsus finden. Es ist zwar reduziert (Abb. 68, III), aber das verkürzte Dach des Metatarsus ist ebenso deutlich zu erkennen wie die, allerdings schwach, geriefte, dorsale Gelenkmembran. Durch die Reduktion dieses bei den übrigen Solifugen so überaus beweglichen Gelenks kann der Tarsus nur sehr geringfügig gegen den Metatarsus gesenkt werden, noch weniger kann er gehoben werden. Wenn aber der Metatarsus dieses Beines als solcher erkannt ist, so liegen proximal von ihm noch sechs

Glieder einschließlich der Coxa (Abb. 68, I, II). Dem Metatarsus proximal folgend und mit ihm in einer Richtung liegend, findet sich die Tibia, lateral ebenso wie der Metatarsus stark und reichlich bedornt. Die beiden Condyli des Tibiotarsalgelenkes liegen in der Horizontalebene medial und lateral und erlauben ein geringes Senken von Metatarsus + Tarsus. Das der Tibia proximal folgende Glied, ebenfalls lateral stark und reichlich bedornt, ist medial sehr kurz, lateral beschreibt es einen Viertelkreis, so daß es einem Quadranten gleicht. Es ist der Femur II. Seine apikale und basale Gelenköffnung stehen senkrecht zueinander. Das Bein bildet dadurch hier einen rechten Winkel, dessen proximaler Schenkel senkrecht zur Körperlängsachse steht. Wir finden hier ein bicondylisches Tibiofemoralgelenk, das dem Kniegelenk der übrigen Solifugen entspricht. Wie bei diesen liegen auch bei Mossamedessa beide Condyli rechts und links, gestatten auch ein Abwärtsbeugen der Tibia wie bei den übrigen Solifugen. Das dem Femur II proximal zunächst befindliche Glied liegt in der Ruhe mit seiner Längsachse senkrecht zur Körperlängsachse, mit jenem durch ein monocondylisches verbunden, dessen Condylus dorsal in der Mitte sichtbar wird. Es ist dieses Glied also als Femur I zu werten, da die Gelenkverbindung mit dem Femur II die gleiche ist wie bei den übrigen Walzenspinnen an dieser Stelle. Das Abweichende ist nur, daß bei ihnen der Femur I das kürzere und der Femur II das längere Glied ist, während bei den *Hexisopodidae* das Umgekehrte der Fall ist. Die basale Öffnung des Femur I ist nicht endständig, sondern nach vorn gerichtet, so daß ihm das proximal folgende Glied senkrecht zur Femurachse abgeheftet ist und das Bein an dieser Stelle einen zweiten rechten Winkel bildet und mit dem Trochanter II der Körperlängsachse wieder parallel wird. Femur I und Trochanter II sind durch ein bicondylisches Gelenk verbunden, mit je einem Condylus dorsal und ventral. Eine weiche Bindehaut in größerer Ausdehnung befindet sich hier lateral und medial, so daß dieses Gelenk dazu gebraucht werden dürfte, bei weiter seitlicher Aushohlung den Femur I und seine distal folgenden Glieder nach hinten zu drängen. Ein ähnliches Gelenk mit gleicher Lage der beiden Condyli dorsal und ventral verbindet den Trochanter II und I, die beide fast gleich lang sind. Auch das Coxotrochanteralgelenk besitzt zwei Condyli, von denen der eine vorn-unten und der andere hinten-oben, so daß eine Drehachse entsteht, um die das ganze Bein jenseits der Coxa medialwärts nach hinten, also der Körperachse zu gezwungen werden kann mit geringer Abweichung nach unten. Faßt man die Wirkungsweise der Gelenke des vierten *Hexisopodidae*-Beines zusammen und berücksichtigt ihre Lage sowie die Form der einzelnen Glieder, so ergibt sich für diese Gliedmaße die Leistung einer Scharr- und Grabbewegung, die den Körper in einem entsprechenden Medium nach vorn schiebt, wozu die Anordnung der zahlreichen Dornen an der Außenseite des Femur II und der Tibia sowie rings an Metatarsus und Tarsus die beste Bestätigung bieten. Daß bei *Mossamedessa* bei dem erwachsenen Männchen mit ausgebildetem Flagellum nur drei Malleoli (zwei auf der Coxa und eines auf dem Trochanter I) zu finden sind, wurde schon früher als sehr auffällig angemerkt. Bei nicht erwachsenen Solifugen ist es üblich. Auf die Endbewehrung des vierten Tarsus der *Hexisopodidae* kommen wir weiter unten zurück.

Über die Homologie der Glieder der Pedipalpen und der vier Laufbeine sind die Ansichten der einzelnen Autoren bis in die neuste Zeit geteilter Ansicht gewesen. Oliver und Latreille, der schon sechs Glieder der Pedipalpen mit Einschluß der Coxa unterscheidet, nennt diese Gliedmaße „pattes“, also Beine. Blanchard betrachtet die Coxen der Beine als Sternite des Prosoma und die drei kleineren Glieder der hinteren Beine als Coxa, Trochanter und Trochantin. Kittary (1848) verlegt die Maxillarloben der Pedipalpen an das Rostrum, wie es neuerdings wieder Police (1928) — wohl zu Unrecht — versucht hat. Dufour (1862) gibt den Pedipalpen wegen des Fehlens der Endkrallen und wegen ihrer Funktion, die er mit dem von ihm entdeckten, ausstülpbaren Haftorgan ihres Tarsus richtig erkannt hat, den Namen „palpes“. Da er auch das erste Bein, das er bei von ihm untersuchten *Galeodes*-Arten fälschlich auch als krallenlos ansieht, bezeichnet er als zweites Palpenpaar und erkennt nur die drei letzten Extremitäten als Laufbeine an. Dies führte ihn dazu, die *Galeodidae* als „*arachnides hexapodes*“ in Gegensatz zu bringen mit den Skorpionen, Phalangiden und Araneen als „*arachnides octopodes*“. Er nennt aber bereits die echten Coxen und nimmt die folgenden kurzen Glieder am ersten und zweiten Bein als zwei und am dritten und vierten Bein als drei Trochanteren an. Bernard (1895, S. 327) äußert sich über das dritte und vierte Bein derart, daß er die beiden basalen Glieder als Trochanteren und das dritte kleine Glied als einen Teil des Femur ansieht. Pocock (1900 und früher) wendet in seinen Diagnosen eine Bezeichnung der Beinglieder an, die der heutigen Auffassung nicht standgehalten hat; er unterscheidet:

an Pedipalpen:	Coxa, Trochanter,	Femur, Patella, Tibia, Tarsus,
am 1. u. 2. Bein:	Coxa, Trochanter,	Trochantin, Femur, Patella, Tibia, Tarsus,
am 3. u. 4. Bein:	Coxa, Trochanter,	Trochantella, Trochantin, Femur, Patella, Tibia, Tarsus.

Indem Börner (1902) als Ausgangspunkt seiner exakten Untersuchungen über die Homologisierung der Beinglieder der Solifugen den Bau der Gelenke heranzog und das typische Coxotrochanteralgelenk sowie das bicondylische Kniegelenk als festliegend nachweisen konnte, hat er die Kraepelinsche Beurteilung der Beinglieder richtig homologisieren können. Wir geben Börners (1902) klare und eindeutige Übersicht in Gestalt seiner Tabelle hier an, der wir die Verhältnisse zwischen Tibia und Tarsus hinzufügen. (Siehe nächste Seite.)

Die letzten drei Beinpaare der Solifugen tragen an ihrem distalen Ende je zwei Krallen. Das letzte Tarsenglied dieser Beine besitzt noch ein weiteres Glied, den größtenteils weichhäutigen Praetarsus (de Meijere 1902). Es ist in Seitenansicht von oben nach unten seinem Ende zu abgeschrägt, so daß es ventral deutlich länger ist als dorsal. An diesem schräg nach oben gerichteten Rand, der keinerlei Gelenkhöcker für die Krallen trägt, sondern ventral jederseits nur einige starke Borsten oder gar Dorne, setzt weiche

2. Extremität (Pedipalpen): Coxa .—. Trochanter :+—. Femur .*. Tibia .×. Metatarsus ⊙ Tarsus
3. Extremität (= 1. Laufbein): Coxa .—. Trochanter :+—. Femur I +|— Femur II .*. Tibia .×. Metatarsus .△. Tarsus
4. Extremität (= 2. Laufbein): Coxa .—. Trochanter :+—. Femur I ⁄+ Femur II .*. Tibia .×. Metatarsus .△. Tarsus
5. Extremität (= 3. Laufbein): Coxa .—. Trochanter I .—. Trochanter II :+—. Femur I ⁄+ Femur II .*. Tibia .×. Metatarsus .△. Tarsus
6. Extremität (= 4. Laufbein): Coxa .—. Trochanter I .—. Trochanter II :+—. Femur I ⁄+ Femur II .*. Tibia .×. Metatarsus .△. Tarsus

Die homologen Glieder und Gelenke stehen in der Tabelle in senkrechter Reihe. Die Punkte bedeuten die Condyli, die Striche zwischen ihnen die Lage der Drehachse zwischen den Condyli (— Bewegung vertikal, Condyli also vorn und hinten) (| Bewegung horizontal, also Condyli dorsal und ventral) (╲ Condyli in schräger Richtung zueinander). + gibt an, daß der betr. Condylus weiter distal liegt, also die entsprechende Seite des Gliedes länger ist als die gegenüberliegende. ∗ bezeichnet das Femurtibialgelenk (Kniegelenk), × das Tibiotarsalgelenk, △ das Dachgelenk, ⊙ kein Gelenk.

Bindehaut an und diese bildet den Praetarsus. Er zeigt dorsal eine stärkere Chitinspange (Abb. 70, *ch*), die einen rechten und einen linken Condylus aufweist (Abb. 69 u. 70, *c*), auf denen je eine der beiden Krallen mit ihrer basalen Gelenkpfanne artikuliert. Die beiden Krallen sind also deutlich als Aufsätze des Praetarsus zu erkennen. Sie bilden fast halbkreisartig ventralwärts gekrümmte Chitinröhren, deren Lumen deutlich in Erscheinung tritt, und sind an ihrer basalen Gelenkpfanne offen. Jede dieser Krallen ist zweigliedrig — eines der auffälligen Merkmale der Solifugen —, und nur bei den *Galeodidae* lang behaart, bei den übrigen Solifugen aber gänzlich glatt. Das Endglied dieser Krallen ist zumeist viel kürzer als der basale Teil, doch haben einige *Galeodidae* Krallen mit einem Endhaken beträchtlicher Länge. Bei *Mossamedessa* sind diese Krallen auffällig lang und dünn, und der Endhaken ist so lang wie der basale Teil (Abb. 64). Dieser Endhaken ist seinem Basalteil durch ein Scharniergelenk aufgesetzt (Abb. 69, A, C, *h*) mit einer dorsalen Pfanne, die auf dem dorsalen einzigen Condylus des Basalteiles artikuliert (Abb. 69, C, *ck*); ventral steht der Endhaken mit dem Basalteil nur durch eine kurze weiche Bindehaut in Verbindung. An der Ventralfläche des Praetarsus bildet weiche Bindehaut die Strecksohle (Abb. 69, *st*). Zwischen den beiden Krallen setzt sich der Praetarsus distal in eine weichhäutige, aufgetriebene Blase fort, das sog. Empodium oder Arolium (Pseudo-

nychium oder — Soerensen — Plantula) (Abb. 69 A, *a*), das in der Mittelebene, besonders ventral, eingekerbt erscheint, vor allem wenn es vorgestreckt ist. Bei der Gattung *Ceroma* ist dieses Arolium dermaßen tief gespalten, daß die Kerbe bis tief zwischen die beiden Krallen reicht und das Arolium ausgeprägt zweilappig erscheint (Abb. 70, I u. II). Außer den beiden Krallen und dem Arolium

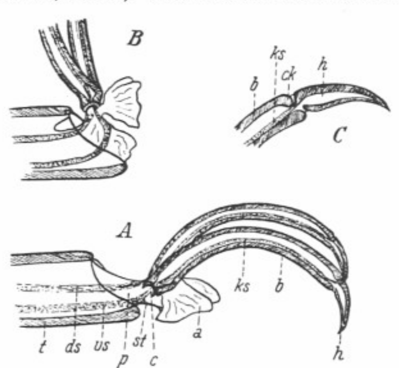


Abb. 69. Praetarsus von *Solpuga venator* Poc. A. mit ausgestrecktem Arolium, B. mit rückgezogenem Arolium, C. Endhaken einer Kralle. — *a* = Arolium, *b* = Basalteil der Krallen, *c* = Condylus für die Krallenbasis, *ds* = Dorsalsehne zum Extensor praetarsi, *ck* = Condylus für den Krallen-Endhaken, *h* = Endhaken der Kralle, *ks* = Krallensehne, *p* = Praetarsus, *st* = Strecksohle, *t* = Tarsus, *vs* = Ventralsehne zum Flexor praetarsi.

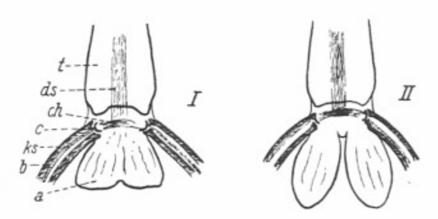


Abb. 70. Praetarsus mit Arolium in Dorsalansicht von *Solpuga venator* Poc. (I) und von *Ceroma* spec. (II) (Krallen nur angedeutet); Bezeichnungen wie in Abb. 69.

trägt der Praetarsus keinerlei Borsten oder Haare und ist stets völlig nackt. Vom Tarsus ziehen zwei Sehnen in den Praetarsus hinein, eine dorsale und eine ventrale. Die dorsale (Abb. 69, A, *ds*) ist dem Praetarsus etwas distal vor seiner dorsalen Chitinspange angeheftet und endet hier. Die ventrale Sehne (Abb. 69, A, *vs*) ist mit der Streckplatte verbunden und entsendet je einen Ast in jede der beiden Krallen, um dort dem Endhaken ventral angeheftet zu werden. Wird die ventrale Sehne durch ihren Muskel angezogen, so wird die ganze Kralle gesenkt und auch ihr Endhaken gegen ihren Basalteil etwas gebeugt. Bei Kontraktion des Muskels der dorsalen Sehne wird der Praetarsus

mit seinem Arolium ziemlich tief in die Endöffnung des abgeschrägten Tarsenendgliedes hinein- und hinaufgezogen, und die beiden Krallen werden gehoben (Abb. 69, B). Die Aufrichtung des Krallen-Endhakens geschieht dann wahrscheinlich durch die eigene Elastizität, denn eine zweite Sehne wird in den Krallen vermißt. Ein äußerst feiner Tracheenast läßt sich bis in die Krallen verfolgen.

Abweichungen von den geschilderten Verhältnissen des Praetarsus am 2.—4. Laufbein finden sich nur bei den *Hexisopodidae*, deren Tarsus des vierten Beines weder einen Praetarsus, noch Arolium, noch Endkrallen erkennen läßt (Abb. 71). Hier ist der Tarsus apikal nicht weichhäutig, sondern hartes Chitin rundet ihn ab und starke Grabdornen, wie sie auch am übrigen Tarsus und Metatarsus zu finden sind, stehen regellos verstreut, so daß eine



Abb. 71. Tarsus des vierten Beines von *Mossamedessa*.

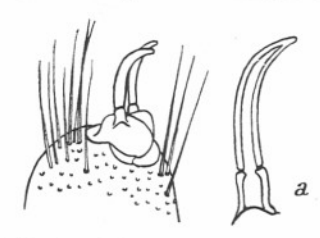


Abb. 72. Praetarsus des ersten Beines von *Rhagodes melanus* (Ol). (die Behaarung nur mit ihren Ansatzstellen angegeben) *a*) eine der beiden Krallen stärker vergrößert).

Differenzierung von Krallen, wie sie der Tarsus des zweiten und dritten Beines auch bei den *Hexisopodidae* trägt, nicht zu ermitteln ist.

Bei allen Solifugen nimmt der Praetarsus des ersten Beines eine Sonderstellung ein. Wir sahen schon, daß dieses Bein besonders schwach ist im Vergleich zu den übrigen. Sein stets eingliedriger Tarsus ist entweder schwach bekrallt oder wehrlos. Die in dieser Hinsicht ursprünglichsten Verhältnisse finden wir unserer Ansicht nach wiederum bei den *Rhagodidae*, wo sie noch einen Vergleich und eine Bezugnahme auf den normalen Praetarsus der übrigen Beine gestatten (Abb. 72). Hier zeigt der Tarsus am Ende etwas ventral einen weichhäutigen Wulst, der eine mediane Furche aufweist, die der Einkerbung des Aroliums des normalen Praetarsus entsprechen dürfte. Ventral und seitlich ist dieser Wulst, den wir für den rückgebildeten Praetarsus der anderen Beine halten, von einem weiteren weichhäutigen Ring umfaßt, der dann als gleichwertig mit der Strecksohle anzusehen sein würde. Wir konnten dorsalwärts auf dem eingekerbten Wulst auch Spuren jener zwei Condyli erkennen, auf deren jedem eine der beiden Krallen aufgesetzt ist. Zweifellos sind diese Krallen des ersten Tarsus bei den *Rhagodidae*, sofern er bei den Solifugen überhaupt bekrallt ist, am stärksten entwickelt und lassen einen kurzen, basalen Sockel deutlich abgesetzt sein von dem längeren, gebogenen Endhaken jeder der

beiden Krallen. Zwischen den beiden Abschnitten der Krallen ist aber keine Gelenkverbindung zu erkennen. Ob diese beiden Teile jeder Kralle denen der normalen Krallen des zweiten bis vierten Beines entsprechen, ist nur zu ver-

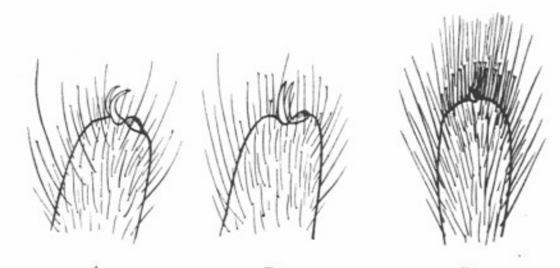


Abb. 73. Ende des Tarsus des ersten Beines von *Gylippus* (A), *Rhinippus* (B) und *Galeodes* (C), in Seitenansicht.

muten, denn wir konnten weder in diesem Rest eines normalen Praetarsus noch in den beiden Krallen Verbindungssehnen zur Beinmuskulatur feststellen, wie sie Bernard (1895, Taf. 32, Fig. 10) andeutet.

Bei den *Karschiinae* ist eine noch weitergehende Rudimentation des Praetarsus des 1. Beines zu konstatieren als bei den *Rhagodidae*. Alle *Karschiinae* haben am Ende jenes Tarsus noch zwei deutliche Krallen, die aber nur eingliedrig sind und kaum bewegt werden dürften. Je kleiner sie bei den einzelnen Gattungen dieser Gruppe sind, um so mehr verlieren sie auch ihre ursprüngliche Krümmung und werden immer gerader (Abb. 73, A, B). Ein Arolium ist bei den *Karschiinae* nur für zwei Gattungen nachweisbar: *Gylippus*, wo es Birula (1912) schon sah, und *Rhinippus* (Abb. 73 A, B); aber auch hier findet es sich nur als geringfügiges Rudiment in Gestalt einer kleinen, kahlen, weichhäutigen Wölbung unterhalb der Krallenbasis. Bei *Karschia*, *Eusimonia*, *Ceroma* und *Lipophaga* ist am ersten Bein von einem weichhäutigen Rest eines Praetarsus keine Spur mehr zu entdecken. Die beiden Krallen sind sehr klein, obgleich noch deutlich zwischen der Endbehaarung des Tarsus zu erkennen. Sie stehen fest und unbeweglich auf dem Tarsusende; und auch von einem basalen Sockel, wie wir ihn bei *Rhagodes* fanden, ist hier nichts zu bemerken. Die Krallen sind als rudimentäre Gebilde hier sicher nicht mehr in Funktion. Noch kleiner und rückgebildeter sind sie bei den *Galeodidae*, die auch sonst keinerlei praetarsale Bildungen am Tarsus des ersten Beines mehr aufweisen (Abb. 73). Hier sind sie im Endbüschel langer spitzer und meist kürzerer Gabelhaare als derart kleine Gebilde verborgen, daß sie dem Auge oft entgehen und nur mit starker Vergrößerung sogar bei großen

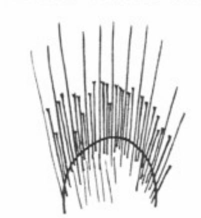


Abb. 74. Tarsus des ersten Beines von *Biton ehrenbergi* Karsch, nur mit einem dichten Büschel von Gabelhaaren an der Spitze.

Tieren von 50 mm und mehr Körperlänge gesehen werden können. Hervorzuheben ist, daß wir bei allen *Eremobates*-Arten, die wir zu Gesicht bekamen, am Tarsus des ersten Beines zwischen dem Endbüschel der Haare tief versteckt stets zwei äußerst winzige Krallen fanden, während bisher die Gattung immer mit wehrlosem, unbekralltem ersten Tarsus angegeben wird. Alle übrigen Solifugen, die *Solpuga*, *Daesia*, *Blossia*, *Gluvia* und all ihre Verwandten, sowie auch die *Hexisopodidae* haben am ersten Tarsus keine Endkrallen mehr und auch keine Spur eines etwa rückgebildeten Praetarsus. Das Chitin der übrigen Tarsalwand bedeckt gleichmäßig gerundet auch das äußerste Ende des Tarsus, und hier finden sich nur die Haare meist zu einem dichten Büschel vereinigt, zum großen Teil aus Gabelhaaren (Abb. 74) bestehend.

Es mußten der Praetarsus und die Endkrallen der vier bzw. drei Laufbeinpaare zunächst besprochen werden, um die Organisationsverhältnisse des Tarsus der Pedipalpen darauf zurückführen zu können. Dieses relativ sehr

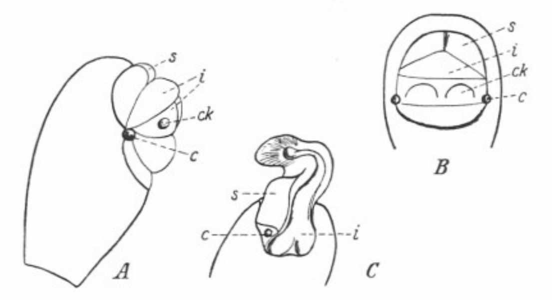


Abb. 75. Haftorgan am Tarsus der Pedipalpen von *Solpuga venator* Poc. A. in Seitenansicht, B. in Ventralansicht, in eingestülptem Zustande, C. in halbausgestülptem Zustande in Ventralansicht. — *c* = Condylus jederseits am Rande des Organs, *ck* = Reste der Condyli der Krallenbasis, *i* = untere Lippe, *s* = obere Lippe.

kurze, meist unbewegliche, seltener schwach nach unten zu beugende Glied (vgl. oben) hat an seinem Ende eine für alle Solifugen ohne Ausnahme ein Organ, das heute wohl ausnahmslos als ein ausstülpbares Haftorgan angesehen wird. Dufour (1862) beschreibt es und, da er es am lebendigen Tier beobachten konnte, gibt er auch an, in welcher Weise das Tier sich des Organes bedient. „Das Endglied der Palpen (Pedipalpen) ist ein Behälter (réceptacle) eines in der Ruhe rückziehbaren Organes. Man kann am lebendigen Tier diese kleine, fleischige, kahle, weiche Blase hervordrücken aus einer medianen, fast zweilippigen Spalte, die fast den ganzen Durchmesser einnimmt. Das Ende des letzten Palpengliedes scheint durch eine weißliche, weiche Membran verschlossen. Wenn das Tier gereizt ist, öffnet sich diese Membran, die eine eingestülpte Klappe ist, und es wird eine Scheibe oder ein Becher vorgestreckt. Er wird elastisch vorgestreckt oder eingezogen nach Belieben des Tieres, das sich desselben bedient wie eines Saugnapfes. Im Umriß gleicht es einer Lippe

und zeigt kleine radiäre Streifungen; durch Kontraktion sieht man, daß es muskulös ist." Soweit Dufour, der die Frage offen läßt, ob dieses Organ zum Klettern oder zum Ergreifen und Festhalten der Beutetiere benutzt wird. Später hat Bernard (1895) sich mit diesem Organ beschäftigt, von dem er sagt, „the chief function of these limbs is undoubtly sensory" und „most important, however, are the sensory (olfactory) organs at their tip"; er beschreibt es unter den Sinnesorganen und tritt Dufour's Auffassung entgegen. Die eingehendste Untersuchung dieses Organs verdanken wir Soerensen (1914), der es ausschließlich für ein Haftorgan hält, das morphologisch auf das Arolium („plantula") des Praetarsus der Beine zurückzuführen sei. Barrows (1925) bestätigt diese Feststellungen Soerensen's.

Das dicht behaarte Chitin der Wandung des Tarsus der Pedipalpen hört am ventral-apikalen Ende des Gliedes auf und geht hier in eine weiche, unbe-

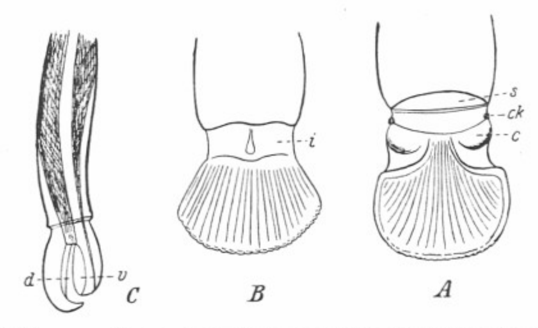


Abb. 76. Haftorgan am Tarsus der Pedipalpen von *Solpuga venator* Poc. in ausgestülptem Zustande in Dorsalansicht (A) und in Ventralansicht (B). — C. Metatarsus und Tarsus der Pedipalpen von *Solpuga venator* Poc. in Seitenansicht (nach Soerensen): das eingestülpte Haftorgan mit seinem dorsalen (*d*) und ventralen (*v*) Teil am Retractormuskel befestigt. Übrige Bezeichnungen wie in Abb. 75.

haarte, glatte Haut über, die, wenn das Organ in den Tarsus zurückgezogen ist (Abb. 75 A, B), den letzteren an dieser Stelle abzuschließen scheint. Nach der Dorsalseite zu bemerkt man dann zwei quergestellte, weiche Lippen, deren obere (Abb. 75, *s*) unbeweglich, median etwas eingekerbt und an ihrer freien unteren Grenze fein berandet ist. Die untere, bewegliche Lippe (Abb. 75, *i*) trägt rechts und links je einen Condylus (Abb. 75, *c*), die beide in je einer Gelenkpfanne am Tarsus selbst artikulieren. Die obere Lippe entspricht der dorsalen Haut des Praetarsus, die untere bewegliche seiner ventralen Strecksohle. Bei eingestülptem Organ überdeckt der untere Rand der oberen Lippe den Rand der unteren Lippe. Diese zeigt dann eine Querfalte, die einen ventralen Teil der unteren Lippe bei Beginn der Ausstülpung auftreten läßt. Auf diesem Teil finden sich, durch eine mediane Falte getrennt, zwei etwas stärker chitinisierte Hügel (Abb. 75, *ck*), in denen wir die Reste der Gelenkhöcker der hier verloren gegangenen Krallen erblicken dürfen. Wird das Organ ausge-

streckt, so tritt da, wo bei eingestülptem Organ die beiden Lippen sich berühren, eine weichhäutige Blase hervor, die dem Arolium (Plantula) des zweiten bis vierten Beines gleichzusetzen ist. Sie trägt dorsal wie ventral feine Riefen, die fächerartig von der Basis zur mehr oder minder halbkreisförmigen Peripherie divergieren (Abb. 76 A, B). Ist das Arolium eingezogen, so ist es von außen her nicht bemerkbar, und jene genannten beiden Lippen schließen es nach außen hin ab. Das zurückgezogene Arolium liegt dann im Innern des Tarsus und reicht je nach den Gattungen $^2/_3$ bis $^1/_2$ in den Tarsus hinein (*Galeodes*, *Rhagodes*). Die Ventralfläche des eingezogenen Arolium ist etwas konvex, und seine Dorsalfläche überwölbt sie leicht (Abb. 76 C). In dieser Lage erscheint die Wandung des Arolium sehr viel dicker als sie in Wirklichkeit ist. Das ist darauf zurückzuführen, daß sie dann stark zusammengefaltet ist und die härter chitinisierten, fächerartig liegenden Riefen abwechselnd oben und unten eng aneinander gelegt werden in Form der Spangen eines zusammengelegten Fächers. Die Zahl dieser Falten richtet sich nach der Zahl der Riefen und beträgt je nach Gattung und Art 15 bis 35. Das eingezogene Arolium erscheint daher dunkel, das ausgestülpte weißlich mit feinen, dunkelbraunen Riefen auf der dorsalen und ventralen Seite.

Bernard (1895) glaubt die ventrale Fläche des Arolium mit Sinneshaaren besetzt, gibt auch eine Abbildung davon, die Soerensen für einen schlecht gelungenen Schnitt durch jene Chitinriefen hält. Jedenfalls hat Soerensen nichts von nervösen Elementen an diesem Organ entdecken können, worin wir uns ihm anschließen. Wie er, müssen auch wir dieses Organ allein für ein Haftorgan halten, das den Tieren nachweislich zum Klettern und auch zum Ergreifen und Halten der Beute vor und am Rostrum (Mund) dient. Die Muskulatur, die das Organ zurückzieht, besprechen wir weiter unten; das Vorstrecken des Organes geschieht nicht durch Muskeltätigkeit, sondern aller Wahrscheinlichkeit nach allein durch den Blutdruck. Daß der Tarsus der Pedipalpen außerdem auch für Tastzwecke in Betracht kommt, ist schon aus der Art seiner Verwendung durch das Tier wahrscheinlich. Es finden sich in der dorsalen Kutikula des Tarsus Hautsinnesorgane, auf deren Entdeckung durch Gaubert (1891) und Bertkau (1892) auch Hansen (1893) aufmerksam macht. Auch Bernard erwähnt diese Organe bei Besprechung der Sinnesorgane.

f) Endoskelett.

Das Hautskelett der Articulaten bedingt restlos eine Muskulatur, die innerhalb dieser Skeletthülle liegt. Solange sich diese Tiere nicht durch gegliederte Gliedmaßen fortbewegen, genügt ihnen ein wenig differenzierter subkutaner Hautmuskelschlauch. Wo aber, wie bei allen höheren Articulaten, gegliederte Gliedmaßen die Lokomotion übernehmen, sehen wir bei äußerer Differenzierung des Hautskelettes auch das Auftreten von Fortsätzen und Leisten dieser Hautskelettstücke in das Innere des Körpers, um dort einer mannigfaltig gestalteten Muskulatur als Anheftungs- und Stützpunkt zu

dienen und den übrigen Organen gegenüber dieser starken Muskulatur eine feste und unverschiebbare gegenseitige Lage zu gewährleisten.

Da sich bei den Solifugen, wie bei allen Arachniden, die Lokomotionsorgane ausschließlich am Prosoma befinden, so nimmt es nicht wunder, daß solche Fortsätze und Leisten, die wir in ihrer Gesamtheit als Endoskelett bezeichnen, fast nur im Prosoma zu finden sind. Es handelt sich bei den Solifugen um äußerst lebhafte und schnell bewegliche Raubtiere, und daher ist das Endoskelett für eine weitgehend differenzierte Muskulatur beträchtlich ausgebildet. Das haben schon die ersten Forscher festgestellt, die die innere Anatomie der Solifugen untersuchten, wie z. B. Blanchard, Kittary und Dufour. Auch Bernard (1895) macht eine Reihe von Angaben darüber, während Soerensen (1914) und in neuster Zeit Giltay (1928) und Kästner (1931) genauere Untersuchungen über diese Fragen anstellten. Wir konnten die bisher bekannten Angaben an einigen *Galeodes*-, *Solpuga*- und *Daesia*-Arten studieren, und unsere Befunde stimmen im großen und ganzen mit den schon bekannten Tatsachen überein.

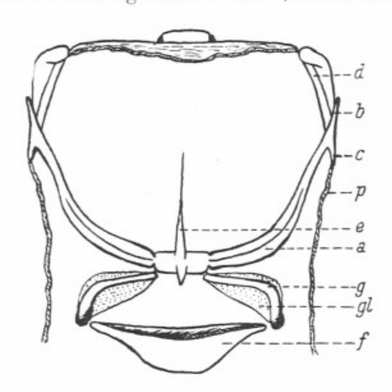


Abb. 77. Dorsales Endoskelett der Innenseite des Prosoma einer *Galeodes* spec. — *a*) Querkiel des Propeltidium und der Arci anteriores, *b*) vorderer und *c*) hinterer Fortsatz des Querkiels, *d*) Kiel der Lamina exterior major, *e*) Mediankiel des Propeltidium, *f*) 3. Tergit des Prosoma, *g*) Chitinleiste der Arci posteriores, *gl*) Lamelle der Arci posteriores.

Wir unterscheiden am Endoskelett des Prosoma zunächst ein dorsales, weniger mächtiges und schwächer entwickeltes und ein ventrales, stärker ausgebildetes und reicher differenziertes, welch letzteres seinen Grund natürlich darin findet, daß die Hüftglieder der Pedipalpen und der Beine ganz auf die Ventralseite des Prosoma gerückt sind und hier also diese Organe auch ihre Muskulatur zur Anheftung bringen müssen.

Beim Abheben des Propeltidium und der übrigen dorsalen äußeren Chitinelemente des Prosoma einer *Galeodes*-Art gewahrt man an der Innenseite des Propeltidiums zunächst einen starken Querkiel, der den Arci anteriores und der Plagula mediana folgt (Abb. 77, *a*). Er bildet einen zusammenhängenden Chitinbogen, der nach vorn geöffnet ist, dem Hinterrande des Propeltidium bis zur Lamina exterior major folgt, im Ansatz der Arci anteriores eine schwache Naht erkennen läßt, sowie auch die Plagula mediana hervortreten läßt. In der Mitte ist er am höchsten und stärksten, an seinen Seitenenden flacher und schwächer. Hier gabelt er sich in einen nach vorn zeigenden, längeren und einen nach hinten zeigenden, kürzeren, schwächeren Ast (Abb. 77,

b, c). Da, wo diese Gabelung des Querbogens beginnt, endet ein zweiter Kiel, der die Lamina exterior major von innen her belegt (Abb. 77, *d*). Dieselben Verhältnisse finden wir an dieser Stelle bei *Solpuga venator* Poc., doch sind in der Mediangegend dieser Gebilde Unterschiede beider Gattungen festzustellen. Bei *Galeodes* (Abb. 77, *e*) entsendet jener Querkiel in der Mediane nach vorn und hinten je einen Längskiel. Der nach vorn gerichtete ist länger

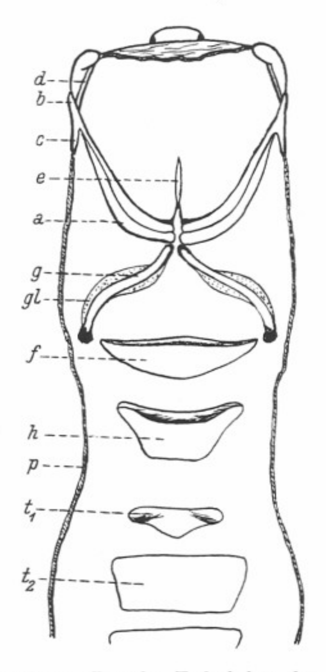


Abb. 78. Dorsales Endoskelett der Innenseite des Prosoma von *Solpuga venator* Poc. — Bezeichnung der Teile wie in Abb. 77, außerdem: *h* 4. Tergit des Prosoma, t_1 u. t_2 Tergite des Opisthosoma.

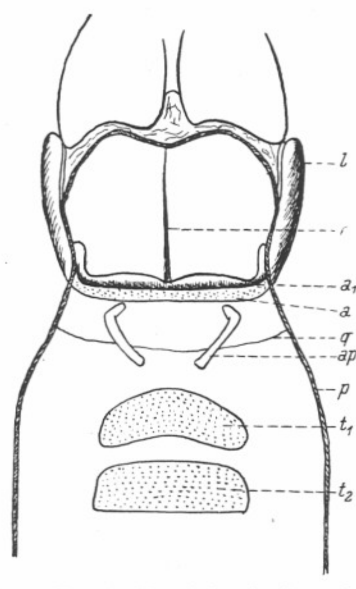


Abb. 79. Dorsales Endoskelett der Innenseite des Prosoma von *Hexisopus infuscatus* Krpl. (nach Kästner 1931). — Bezeichnung der Teile wie in Abb. 77 u. 78, außerdem: a_1 die umgekippte Kante des Querkieles (*a*), *ap* hinteres Apodem der Arci posteriores, *l* Lobus exterior.

und schlanker als der kürzere, nach hinten zeigende. Da bei *Solpuga* die Plagula mediana fehlt, liegen hier die Verhältnisse anders. Zwar ist hier auch ein vorderer Längskiel vorhanden, aber er liegt vom Querkiel getrennt und vor jener leichten, weichhäutigen, hinteren Einkerbung des Propeltidiums (Abb. 78, 2), die wir oben schon erwähnten, und ist relativ hoch. Der Querkiel, und zwar sein auf dem Hinterrand des Propeltidiums liegender und auch der Arci anteriores entsprechende Teil, ist median durch die hier sehr schmale Binde-

haut getrennt. An die hintere, mediale Rundung jeder Seite dieses Querkieles stößt das vordere, etwas gerundet verdickte Ende der endoskelettalen Leiste, die auf den Arci posteriores in ganzer Ausdehnung entlang läuft (Abb. 78, *g*). Auch bei *Galeodes* sind diese Leisten der Arci posteriores vorhanden, stoßen aber hier jederseits an die Plagula mediana (Abb. 77, *g*). Diese Kiele der Arci posteriores ragen mit einem hinteren Fortsatz beträchtlich in das Innere des Prosoma hinein und besitzen jederseits eine etwas stärker als die weiche Bindehaut chitinisierte Lamelle, welche beide in dieser Bindehaut schwach hervortreten und etwa in der Mitte ihres Verlaufs an den Arci posteriores entlang am breitesten sind (Abb. 77 u. 78, *gl*). Die beiden folgenden (das 3. und 4.) Tergit des Prosoma zeigt keine sonderlichen endoskelettalen Bildungen, wenn man nicht den jeweils etwas verdickten Vorderrand dieser Tergite dahin rechnen will (Abb. 77 u. 78, *f, g*).

Wie diese Teile des Endoskeletts sich bei den *Hexisopodidae* verhalten, war bisher unbekannt. Wir verdanken den Aufschluß darüber den schönen Untersuchungen Kästner's (1931), dessen Abbildung wir unter Abb. 79 bringen dürfen. Das Endoskelett des Propeltidium wird hinten in ganzer Breite durch einen starken Kiel gebildet (Abb. 79, *a*), dessen „First durch Umkippen des Randes verbreitert ist" (Abb. 79, a_1). In der Mediane des Propeltidiums findet sich ein weiterer, schmaler Kiel, der nach hinten zu immer höher wird, den Hinterrandkiel des Propeltidium aber nicht erreicht. Die beiden Arci posteriores sind fast rechtwinklig geknickt, mit dem Scheitel des Winkels lateralwärts gerichtet. Ihre vorderen Enden, fast dem Hinterrand des Propeltidium parallel, sind von diesem nur durch schmale, weiche Bindehaut getrennt und berühren sich median einander nicht. Die wichtigste Feststellung Kästner's ist aber, daß diese Arci posteriores „ein außerordentlich langes Apodem in den Körper" entsenden, das von außen her nicht sichtbar ist (Abb. 79, *ap*) und der Körperlängsachse fast parallel liegt. Da, wie wir schon erwähnten, Kästner zeigen konnte, daß den *Hexisopodidae* jede Spur eines 3. und 4. Prosoma-Tergits fehlt, so sind hier auch keine Endoskelettbildungen zu erwarten.

Viel verwickelter liegen die Verhältnisse des Endoskeletts an der Ventralseite des Prosoma. Hier erstrecken sich derartige Gebilde von der Mundöffnung bis in das vordere Opithosoma hinein (Abb. 80). Wir unterscheiden mit Soerensen (1914) drei Gruppen dieser Gebilde: solche, die dem in das Prosoma hinein verlängerten Labrum des Rostrum angehören, solche, die sternalen Gebilden des Prosoma entstammen, und solche, die mit den Coxen der Pedipalpen und Beine in Verbindung zu bringen sind. Wie schon bei der Besprechung des Rostrum gesagt wurde, findet sich eine bogenartige Querspange mit ihrer Mitte an das Hinterende der Dorsalleiste des Labrum angesetzt (Abb. 80, *c*). Sie liegt schon im Innern des Prosoma und überwölbt dorsal den Pharynx bzw. seine Verengung zum Oesophagus, indem sie ihre freien Schenkel etwas nach vorn-unten richtet. Ihre innere Wölbung dient dem Ansatz der dorsalen Oesophagus-Muskulatur (Abb. 35). Weiterhin ist

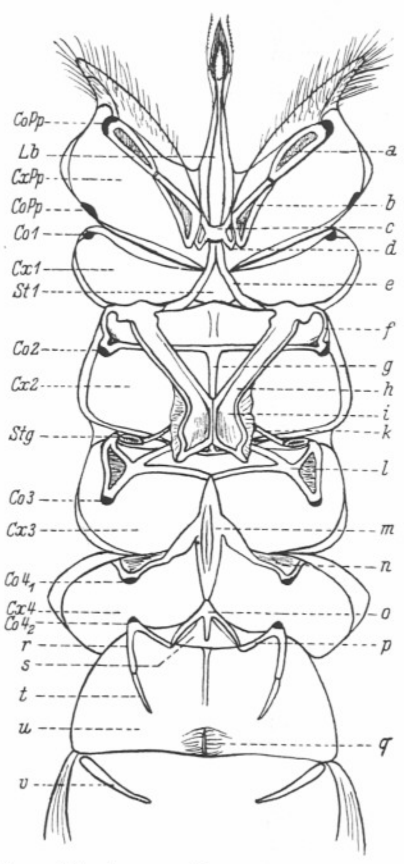


Abb. 80. Endoskelett von *Galeodes araneoides*, nach Abheben der Rückendecke und Entfernen sämtlicher Weichteile. *a* und *b* Endoskelett des vorderen Randes der Pedipalpencoxa, *c* hintere Querspange des Labrum, *d CoPp* und Co_1 — Co_4 Condyli der Coxen (*CxPp* u. Cx_1—Cx_4) der Pedipalpen und der 1.—4. Beine, *d* seitliche Apophyse der Querspange des Labrums, *e* Chitinleiste am Seitenrande des Deutosternums, *f* Stützleiste des Condylus der Coxa des zweiten Beines, *g* Sternalleiste des Segments der zweiten Beine, *h* vordere Schenkel des Endosternits, *i* hintere, trogartige Platte des Endosternits, *k* deren Stützstäbchen zum Stigmenrand, *l* Endoskelett der Coxa des dritten Beines, *Lb* Labrum des Rostrums, *m* spindelförmiges sternales Endoskelett der beiden letzten Prosoma-Segmente, mit ihrem Seitenast *n*, *o* Endoskelett des ersten Abdominalsternits, *p* Chitinleiste zum hinteren Condylus der vierten Coxa aufsteigend, *r* Chitinleiste, vom Condylus der vierten Coxa zum Genitalsternit absteigend, *t* deren Fortsetzung, *s* erstes Abdominalsternit, St_1 Tritosternum, *Stg* prosomale Stigmen, *u* zweites Abdominalsternit (Genitalsternit) mit Genitalöffnung *q*, *v* seitliche endoskelettale Leiste des dritten Abdominalsternits.

dieser Querspange nach hinten-unten jederseits je eine bogenförmige Apophyse angeheftet, die mit breiter Fläche der Pedipalpen-Coxa angelegt erscheint (Abb. 35, *ap*).

Die sternalen Gebilde des Endoskeletts sind recht verwickelt. An der Basis des Labium des Rostrum, also unterhalb des Oesophagus, liegen zwei Chitinspangen, die, soweit sie dem Pedipalpensegment angehören in der Mediane einander berühren, bei Eintritt in das Segment des ersten Beines aber nach hinten stark divergieren (Abb. 80, *e*), um an der nach innen gebogenen Hinterkante der Coxa des ersten Beines anzusetzen, deren distales Ende an ihrer vorderen Kante den Condylus des Coxotrochanteralgelenkes trägt (Abb. 80, *Co* 1). Jene beiden Leisten bilden da, wo sie divergieren, mit dem Tritosternum, das, wie wir sahen, auch von der Außenseite her sichtbar ist, einen Hohlraum, in dem der vordere Teil der Unterschlundnervenmasse liegt. An dieser Leiste jeder Seite, sowie an den in das Innere des Prosoma eingebogenen Seitenrändern der ersten Coxa sind die Depressoren des ersten Beines angeheftet. Ein Ähnliches gilt für das Coxalglied der Pedipalpen, nur kommt, entsprechend der Mächtigkeit und Verwendung dieser Gliedmaßen, ein inneres Chitingerüst dieser Coxa hinzu. Die beiden Coxen der Pedipalpen weichen mit ihrem Frontalrande weit im Bogen auseinander und enden hier in einer distalen Apophyse (Gnathocoxa), wie sie bei Besprechung dieser Gliedmaße schon erwähnt wurde. Dieser Frontalrand der Pedipalpen-Coxa ist stark nach innen eingebogen und trägt hier ein Chitingerüst (Abb. 80, *a*). Es läuft eine breite Spange mit rings wulstig verdickten Kanten von der Stelle, wo sich der vordere Condylus des Coxotrochanteralgelenkes (Abb. 80, *CoPp*) befindet, zunächst an der aufgebogenen vorderen Kante der Coxa entlang, und zwar zuerst (lateral) waagerecht, um sich in ihrer zweiten Hälfte, die ebenso groß ist wie die erste, von ihr durch eine schwache Naht getrennt ist und ihrerseits auch von einer wulstig verdickten Kante umsäumt wird, mit ihrer hinteren, medialen Spitze schräg nach unten zu drehen. Hier setzen innerhalb der Pedipalpen-Coxa mächtige Muskelmassen an (vgl. dort).

Im Segment des zweiten Beines gestalten sich die Verhältnisse des Endoskeletts noch verwickelter, da in dem Raum in und über den beiden Coxengliedern dieser viel stärkeren Beine außer sternalen Gebilden der Körperwand sich noch das sog. Endosternit befindet. Jede dieser Coxen hat ihre aufgebogenen Seitenränder, die im Innern des Prosoma durch eine schmale Chitinleiste begrenzt sind. In der Mediane zwischen diesen beiden Coxen der zweiten Beine, da, wo außen keinerlei Sternalgebilde erkennbar sind, findet sich eine schmale Chitinleiste, die wohl dem Sternit dieses Segmentes entspricht (Abb. 80, *g*). Sie geht vorn gleichmäßig in eine erhabene, horizontalliegende, quere Chitinleiste über, so daß ein einheitliches T-förmiges Gebilde entsteht. Das laterale Ende dieses T-Gebildes trägt den Condylus der zweiten Coxa (Abb. 80, *Co* 2) und ist durch eine kurze, S-förmig geschwungene mit der vorderen Distalecke der Coxa verbunden. Zu diesen

Endoskelettbildungen tritt innerhalb des Segments des zweiten Beines als mächtigster Teil des ganzen Endoskeletts das Endosternit (Abb. 80, *h*, *i*), zweifellos das Gebilde, das Soerensen (1914) als „d'une potence ou d'un H" und „partie patibulaire" beschrieb. Dieses Endosternit bildete schon Blanchard und auch Bernard (1895) für *Galeodes* besser ab als Kittary (1848, Taf. 6, Fig. 3); in Bernard's Zeichnung und bei Versluys & Demoll (1922) reicht es zu weit nach hinten bis in die Coxen des letzten Beinpaares hinein, während wir es nur bis kurz über und hinter die prosomalen Stigmen, also kurz über die Grenze zwischen den Coxen des zweiten und dritten Beines hinausreichend fanden, wie es auch Giltay (1928) angibt. In der Form dieses Gebildes können wir Kittary, Bernard und Giltay bestätigen. Soerensen (1914) hat es bei *Solpuga* untersucht, ohne es, wie wir schon sahen, als Endosternit zu bezeichnen, und findet eine von *Galeodes* abweichende Form. Ob das für *Solpuga* und andere Gattungen zutrifft, ist wahrscheinlich, konnte aber am Material nicht nachgeprüft werden. Wir beschreiben dieses Endosternit zunächst in seiner Form bei *Galeodes araneoides* und geben dann seine Lage und Beziehung zu den übrigen Teilen des Endoskeletts an. Nahe der nach innen aufgebogenen vorderen Kante der zweiten Coxa entspringen nahe ihrem distalen Ende zwei (in jeder der beiden Coxen je eine) breite Caintinspangen mit verbreiterter, jederseits gehöckerter Basis. Von dieser Basis aus konvergieren beide Spangen, die medial und besonders lateral schmal wulstig berandet sind, zur Mediane derart, daß sie ein großes V mit breiten, dorsoventral abgeflachten Schenkeln bilden (Abb. 80, *h*). Diese beiden Spangen berühren sich median über der weichen Bindehaut, die sich mit den beiden Stigmen des Prosoma zwischen den Coxen des zweiten und dritten Beines erstreckt, und bilden so gemeinsam das hintere Drittel des Endosternits. Hier in der Mediane verbinden sich die beiden Hälften und sind mit zwei wulstigen Chitinleisten ziemlich fest, doch nicht untrennbar, miteinander verwachsen (Abb. 80, *i*). Diese beiden Leisten divergieren am Hinterende des Endosternits von neuem in Form eines stumpfen Winkels, dessen Enden in die S-förmig gebogene, laterale Randleiste dieses Teiles des Endosternits nahtlos übergehen. Lateral dieser S-förmig gebogenen Randleiste findet sich zum Ansatz der Muskulatur noch eine weitere, sie begleitende, dünne, nach oben gebogene Lamelle, so daß der Querschnitt des Endosternits an dieser Stelle die Form eines U hat (Abb. 81 u. 82). Von seiner vorderen Basis aus steigt das Endosternit schräg nach hinten-oben an, so weit die beiden flachen Leisten ein V bilden. In dem davon eingeschlossenen Raum liegt die Oberschlundnervenmasse (Gehirn). Der hintere, mehr plattenförmige Medianteil des Endosternits, über dem median der Darm verläuft und jederseits von hier ansetzender Muskulatur begleitet wird, steigt vom V-Scheitel an nicht mehr weiter schräg aufwärts, sondern liegt fast waagerecht im Prosoma. Seine nach oben gebogenen, lateralen Lamellen dienen medial wie lateral dem Ansatz mächtiger Muskeln. Es endet der hintere Teil des Endosternits aber nicht völlig frei im Prosoma, sondern er wird mit dem übrigen Endoskelett wieder in

Verbindung gebracht, gehalten und gestützt durch zwei Chitinstäbchen, die von der queren Sternalleiste zwischen der zweiten und dritten Coxa jeder Seite entsandt werden. Diese Stäbchen (Abb. 80, *k* u. 81, *st*) entspringen jener Sternalleiste medial der prosomalen Stigmen, wenden sich nach oben-innen und zuletzt etwas nach vorn, um sich dann durch eine Naht an die untere Außenkante der hinteren Endosternit-Platte anzusetzen (Abb. 81, *st*). Damit ist dem vorderen Teil des Prosoma bis zur Coxa des zweiten Beines für die Körpermuskulatur ein fester Halt gegeben, der um so mehr nötig wurde, als ja zwischen den Coxen des zweiten und dritten Beines, abgesehen von der schmalen, die prosomalen Stigmen stützenden, queren Sternalleiste, eine ziemlich breite, weiche Bindehaut liegt und erst dann die harten Coxen des dritten Beines folgen. Der durchaus chitinöse Bau des Endosternits wurde von

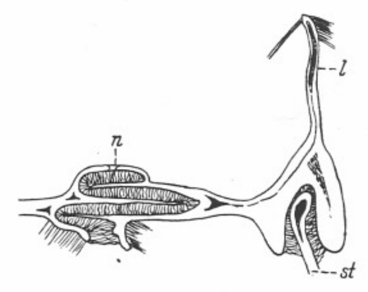


Abb. 81. Querschnitt des hinteren Teiles des Endosternits von *Galeodes* (rechte Hälfte). *n* mediane Naht zur Verbindung der rechten und linken Hälfte, *l* lateral aufsteigende Lamelle, *st* Kopf des lateralen Stützstäbchen, am Endosternit verankert (nach Bernard).

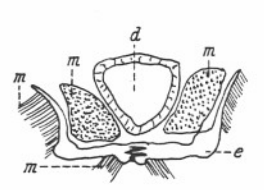


Abb. 82. Querschnitt des hinteren Teiles des Endosternits von *Galeodes*. *d* Darm, *e* Endosternit, *m* Muskulatur.

Bernard (1895) nachgewiesen, der es als Einstülpung und Duplikatur der Chitincuticula zwischen den Coxen des ersten und zweiten feststellt. Der hintere, plattenförmige Teil entsteht durch eine mediane gegenseitige Verankerung beider Endosternithälften durch Bindegewebsfasern („fibrous tissue") (Abb. 81, *n*), wie auch das chitinöse Stützstäbchen, das vom Stigmenrand zum Endosternit hinaufsteigt, mit diesem in der gleichen Weise verbunden ist (Abb. 81, *st*). Auch Versluys & Demoll (1922, S. 164) sind der Ansicht, daß sich bei den Solifugen ein ektodermales Endosternit aus einem Paare von Apophysen entwickelt hat.

Die Coxen des dritten Beinpaares haben in ihrer Form große Ähnlichkeit mit denen des zweiten Beinpaares. Es setzt aber an den vorderen, aufgebogenen Rand dieser Coxen ein komplizierteres Innengerüst von Chitinleisten an als bei jenen, um wohl auch trotz der vor ihnen gelegenen weichen Bindehaut der Artikulation der beweglichen Glieder des dritten Beines feste Stützpunkte zu geben (Abb. 80, *l*). Jederseits steigen zwei solcher Leisten

nach oben und etwas nach hinten, bilden eine Kreuzung, deren einer Schenkel sich nach außen wendet und an seinem Ende den Condylus für den dritten Trochanter trägt (Abb. 80, *Co* 3). Von diesem steigt wiederum eine etwas gekrümmte Chitinleiste zum Rand der Coxa hinab und endet neben dem Lateralrand des Stigma. Der mediale Ast jener Kreuzung vereinigt sich hinten in der Mediane mit einem Chitinstück, das Sternitgebilden des vorletzten und letzten Prosoma-Segments entspricht (Abb. 80, *m*). Wie schon früher gesagt, stoßen die Coxen dieser Beine median so eng aneinander, daß von außen her von sternitartigen Gebilden nichts zu bemerken ist. Das Endoskelett ist an dieser Stelle aber mächtig entwickelt und bildet bei *Galeodes* eine vorn und hinten spindelförmig zulaufende, waagerecht liegende Platte, die durch beide Segmente reicht, in der Mediane etwas dünner und schwächer chitinisiert ist als an ihren Rändern. Kittary (1848) hat sie abgebildet, wenn auch nach unseren Befunden etwas zu groß. Giltay (1928) gibt sie in seiner Figur nicht an, während sie bei Soerensen (1914) für *Solpuga* eine etwas andere Gestalt hat. Diese in ihrem Umriß spindelförmige Platte entsendet jederseits auf der Grenze zwischen der Coxa des dritten und vierten Beines nach der Seite eine dicke Chitinleiste, die sich ihrem Ende zu etwas schraubenförmig nach vorn und unten dreht und sich hier mit dem aufgebogenen Rand der Coxa des vierten Beines vereinigt. An ihrem oberen, am weitesten nach hinten und in die Coxa hineinreichenden Teil liegt der vordere Condylus für den Trochanter des vierten Beines (Abb. 80, *Co* 4). Die hintere Spitze genannter Medianplatte des Endoskeletts berührt mit einer weicheren, doch sehr schmalen Quernaht das Endoskelett des ersten Abdominalsternits (Abb. 80, *s*), das aus einem kurzen, medianen, nach hinten frei endigenden und das zweite Abdominalsternit nicht erreichenden Chitinfortsatz gebildet wird (Abb. 80, *o*). Dieser entsendet jederseits seiner vorderen Basis je einen längeren, der vorderen Sternitgrenze folgenden Seitenast derart, daß ein einheitliches, horizontal liegendes, dreizackartiges Chitingerüst entsteht. Von den Enden der beiden Seitenäste dieses Dreizacks steigt, schon dem zweiten (Genital-)Sternit des Opisthosoma angehörend, nach vorn-außen-oben eine Chitinleiste (Abb. 80, *p*) in der Körperwand empor zu einem zweiten an der Hinterkante der Coxa des vierten Beines liegenden Condylus (Abb. 80, *Co* 4), die somit für ihren Trochanter zwei Condyli besitzt. In dem Winkel, der auf diese Weise zwischen dem Seitenast des Endoskeletts des ersten Abdominalsternits und jener aufsteigenden Chitinleiste gebildet wird, findet das Diaphragma zwischen Prosoma und Opisthosoma seinen Halt. Eine kurze, weitere Chitinleiste, wie sie Soerensen (1914, Fig. 5, 1) für *Solpuga* ganz isoliert hinten in der Mediane des ersten Abdominalsternits angibt, konnten wir in der gleichmäßig weichen Haut dieses Sternits nicht finden, obgleich es, von außen her betrachtet, eine leicht eingedrückte Medianfurche zeigt. Es ist aber für das zweite Abdominalsternit noch hinzuzufügen, daß von jenem letztgenannten hinteren Condylus der vierten Coxa in der Wandung des zweiten Abdominalsternits eine weitere Chitinleiste (Abb. 80, *r*) im spitzen Winkel nach unten-hinten verläuft, an

die sich — von ihr durch eine feine Naht getrennt — noch eine weitere, gleich dicke in gleicher Richtung ansetzt (Abb. 80, *t*) und mit ihrer auf die Genitalöffnung gerichteten Spitze frei in der Sternit-Cuticula endet; diese beiden, schräg nach hinten-medial gerichteten Leisten des Genitalsternits sind auch von außen her sichtbar und treten als nicht behaarte Streifen aus der Oberfläche des übrigen Sternits gelblich hervor. Auch das dritte Abdominalsternit, das das erste Paar abdominaler Stigmen trägt, besitzt zwei Chitinleisten, die aber nicht geteilt sind und von den vorderen Seitenecken dieses Sternits gegen die Mediane nach hinten konvergieren (Abb. 80, *v*). Sie sind von außen her ebenso sichtbar wie die des Genitalsternits. Wir haben die endoskelettalen Teile des Opisthosoma gleich an dieser Stelle besprochen, weil sie mit denen des Prosoma in enger Verbindung stehen, und kommen im nächsten Abschnitt auf sie zurück.

g) Opisthosoma.

Auf das Prosoma mit seinen Mundwerkzeugen und Beinen folgt das aller Gliedmaßen oder gliedmaßenartiger Anhänge entbehrende Opisthosoma, das bei allen Solifugen durchaus gleichartig ausgebildet ist. Es ist im Umriß längsoval, dorsal wie ventral gewölbt, so daß sein Querschnitt überall kreisförmig ist oder ein schwaches Queroval bildet. Hinten ist es gleichmäßig abgerundet und ohne Spur eines postabdominalen Anhanges, während es sich vorn etwas taillenartig verjüngt, um hier in ziemlicher Breite hinten an das Prosoma anzusetzen. Es ist deutlich und von außen her leicht kenntlich segmentiert und läßt sowohl Tergite wie Sternite, jedes vom benachbarten gesondert und in weicher Bindehaut liegend, erscheinen. Diese Bindehaut bildet an den Seiten des Opisthosoma eine breite, weiche Pleura, die oft fein und eng stehende Längsriefen besitzt und im allgemeinen nicht oder viel weniger behaart ist als die Tergite und Sternite. Bei trächtigen Weibchen ist sie so wie die Bindehaut zwischen den aufeinander folgenden Tergiten und Sterniten durch die zahlreichen, in den Geschlechtswegen befindlichen Eier straff und prall aufgetrieben, wodurch das Opisthosoma, das sowieso schon bei den Weibchen größer und mehr gerundet erscheint als bei den Männchen, dann dem der entsprechenden Männchen gegenüber eine enorme Größe erlangt und Tergite wie Sternite weit voneinander getrennt werden läßt. Diese werden dem Hinterende des Opisthosoma zu kleiner. Was ihre Zahl angeht, so ist sie umstritten. In der Systematik wird die Zahl der Tergite und Sternite des Opisthosoma ganz allgemein mit zehn angegeben, während die anatomischen Untersuchungen elf unterscheiden lassen. Die Systematiker bezeichnen als erstes Segment des Opisthosoma dasjenige, dessen Sternit in der Mediane die Geschlechtsöffnung trägt. Dieses Segment ist nach vorn zu verjüngt und zeigt dorsal sowie besonders ventral eine taillenartige Einschnürung, die ventral beiderseits von den schräg nach hinten gerichteten Coxen des letzten Beinpaares belegt wird (Abb. 12). Man findet aber vor diesem Segment auf der Ventralseite, durch weiche Bindehaut von ihm getrennt, den Rest eines weiteren

Sternits, das Soerensen (1914) als erstes Sternit des Opisthosoma bezeichnet und das dem auch embryonal durch Heymons (1905) nachgewiesenen praegenitalen Segment des Opisthosoma angehört. Dieses Sternit, das Bernard (1895) als Rest eines prosomalen anzusehen geneigt ist, hat die Form eines kleinen Dreiecks, dessen nach vorn gerichtete Spitze in den Scheitel des medianen Winkels hineinfaßt, der von den beiden Coxen des letzten Beinpaares gebildet wird. Dieses praegenitale, also erste Sternit des Opisthosoma nimmt auch teil an der Ausbildung des ventralen Endoskelettes, wie wir

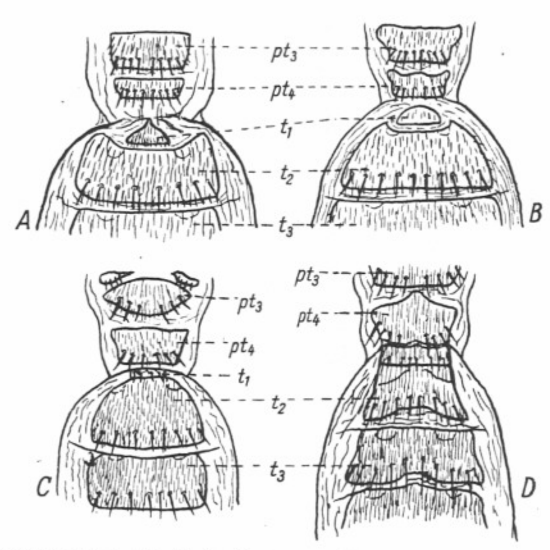


Abb. 83. Die beiden letzten Tergite des Prosoma und die drei ersten Tergite des Opisthosoma mit ihren Tergalborsten-Querreihen bei trächtigen Weibchen mit stark aufgetriebenem Opisthosoma bei A *Rhagodes*, B *Biton*, C *Procleobis*, D *Galeodes*.

schon S. 92 ausführten (Abb. 80, *o*, *s*), und seine inneren Seitenleisten geben zusammen mit denen des zweiten Sternits dem Diaphragma, das das Prosoma vom Opisthosoma trennt, den Halt und seiner Muskulatur die Anheftungsstellen.

Schwieriger liegen die Verhältnisse des praegenitalen Segments auf der Dorsalseite des Opisthosoma. Auch hier hat Soerensen (1914) die Reste eines praegenitalen Tergits erkannt. Auf dem Rücken des Opisthosoma zählt man zwischen dem letzten Prosoma-Tergit und dem Analsegment mit Einschluß des letzteren zehn deutliche Tergitplatten. Soerensen sah bei *Daesia* (1914, Fig. 6) vor dem ersten der genannten zehn deutlichen Tergite eine weitere Chitinplatte, die nur halb so breit und nur ein Drittel so lang ist wie die folgende (in der Längsrichtung des Körpers gemessen), rings von weicher Bindehaut

umgeben, die vorn zwischen diesem Plättchen und dem letzten Prosoma-Tergit viel breiter ist als hinten zwischen dem Plättchen und dem folgenden deutlichen Tergit. Bei trächtigen Weibchen von *Biton*, *Rhagodes*, *Galeodes* und *Procleobis* mit durch die gefüllten Geschlechtswege stark aufgetriebenem Opisthosoma konnten wir, wie Soerensen (1914) bei *Eusimonia kabiliana* Sim., jenes Plättchen, das wir mit Soerensen für das erste (praegenitale) Tergit des Opisthosoma halten, ebenfalls ohne weiteres erkennen (Abb. 83); bei *Procleobis* konnte sogar eine Tergalborstenreihe auf diesem ersten Tergit nachgewiesen werden. Bei den Männchen dieser Gattungen, sowie auch bei den übrigen Solifugen, ist es ebenfalls nachweisbar, wenn das bei konservierten Tieren ganz allgemein gegen das Prosoma stark emporgehobene Opisthosoma leicht in die Waagerechte nach hinten niedergedrückt wird. Ob es bei lebendigen Tieren, die sich, Prosoma und Opisthosoma waagerecht tragend, fortbewegen, immer sichtbar ist, darüber fehlen alle Beobachtungen. Jedenfalls sieht man es in den genannten Fällen besonders dann leicht, wenn die Tergite dunkel oder gar schwarz gegen die weiche, weiße oder blaßgelbe Bindehaut abgesetzt sind (*Rhagodes melanus* Ol., *Procleobis andinus* Poc.). Bei den meisten konservierten Tieren ist die breite Bindehaut vor diesem Plättchen in das Innere des Körpers eingefaltet zu einer Hautduplikatur derart, daß der Hinterrand des letzten Prosoma-Tergits nahe an den Vorderrand des ersten großen Tergits des Opisthosoma heranreicht. Dadurch wird jenes wirkliche erste Tergit dem Auge entzogen, denn die in Alkohol konservierten Tiere haben das Opisthosoma stark im Winkel gegen das Prosoma gehoben und sind in dieser Lage geblieben, weil ein großer Muskel vom Hinterende des Endosternits zum Endoskelett des Genitalsegments im Kontraktionszustande erstarrt ist (vgl. Muskulatur, Abb. 96, *la*). Soerensen (1914) möchte Tergit und Sternit dieses praegenitalen Segments sogar einen abdominalen Stiel („pédiculé") nennen.

An der tiefsten Stelle der von der Rückseite her eingesenkten Hautduplikatur scheint deren Vorder- und Hinterwand miteinander zu verwachsen, um sich bis zur endoskelettalen Frontalleiste des ersten Sternits durch Bindegewebe, das auch einige Muskulatur besitzt, zu verbinden. Hier entsteht also eine trennende Wand zwischen Prosoma und Opisthosoma in Gestalt eines schon von Kittary (1848) gefundenen Diaphragma, das nur Tracheenstämme, den Darmkanal, die Nervenstränge und Hauptblutgefäß nach hinten passieren läßt.

Die Auffassung Soerensen's vom praegenitalen (1.) Tergit des Opisthosoma wird durch Bernard's Befunde und Ausführungen über das Diaphragma gestützt, trotzdem dieser Autor, wie gesagt, dieses praegenitale Sternit Soerensen's für ein sternales Gebilde des Prosoma hält. Ob dem praegenitalen Tergit jenes Chitinplättchen zuzurechnen ist, das Kästner (1931) vor dem ersten großen Tergit am Opisthosoma einer *Solpuga* findet, bleibt fraglich, denn Kästner findet an ihm zwei Muskelpunkte dorsoventraler Muskulatur, wie sie am Vorderrande auch der folgenden Tergite konstatiert werden. Er ist deshalb geneigt, jene von ihm bei *Solpuga* gefundene Chitinspange „wegen

ihrer Lage als Bruchstück des Genitaltergits (also des 2. Tergits) aufzufassen", während die dorsoventrale Muskulatur des praegenitalen (1.) Tergits dem Diaphragma angehören würde, an dessen Hinterwand sie Bernard (1895) auch gefunden hat, ohne sie dahin zu deuten.

Noch weiter scheint die Ausbildung des Diaphragma bei den *Hexisopodidae* zu gehen; denn, wie schon oben erwähnt (S. 87), finden wir nach Kästner (1931) hier keinerlei härtere Chitinplatten, die dem 3. und 4. Tergit des Prosoma und dem praegenitalen Tergit des Opisthosoma entsprechen und das Opisthosoma reicht hier mit seinem Genitaltergit (2. Tergit) unmittelbar an die Arci posteriores (Reste des 2. prosomalen — des 5. der ganzen Reihe — Tergites), bei *Mossamedessa* sogar bis an den Hinterrand des Propeltidium heran (Abb. 84). Es würden also jene beiden letzten Prosoma-Tergite und das praegenitale Tergit des Opisthosoma mit in die tief eingefaltete Diaphragma-Duplikatur einbezogen sein und das Opisthosoma gegen das Prosoma dorsalwärts so stark gehoben sein, daß die Ausbildung jener drei Tergite ganz entfällt; aber auch in dieser Frage können erst entwicklungsgeschichtliche Feststellungen, die an dieser Familie noch völlig fehlen, die Entscheidung bringen.

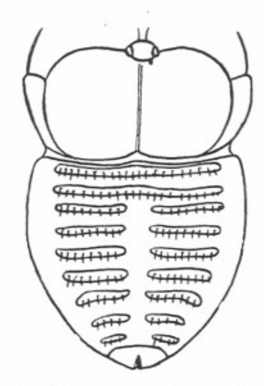


Abb. 84. *Mossamedessa abnormis*, n. g. n. sp. (♂) Körper in Dorsalansicht, ohne Gliedmaßen.

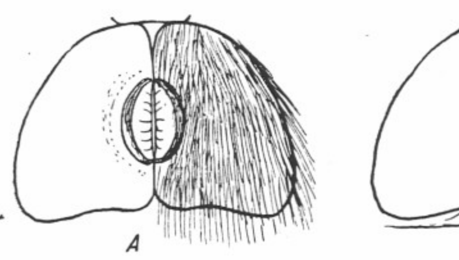
Betrachten wir weiterhin die Rückseite des Opisthosoma mit den nun folgenden Tergiten, die, rings von weicher Bindehaut umgeben, gleichmäßig eines hinter dem anderen bis zum letzten folgen. Sie sind zumeist einheitliche Chitinplatten von quer-rechteckiger oder trapezoider Gestalt. Aus ihrer Behaarung treten oft Querreihen stärkerer Haare oder gar Borsten, seltener Dornen (Tergalborstenreihen) hervor (Abb. 11). Bisweilen sind sie median geteilt und zerfallen dann in je ein rechtes und ein linkes, durch mediane, weiche Bindehaut getrenntes Stück. So fanden wir bei *Mosamedessa* das 4. bis 10. Tergit median geteilt (Abb. 84), nicht das Anal- (11.) Segment.

Das 2. bis 7. Tergit tragen hart an ihrem Vorderrande je zwei sog. Muskelpunkte, die der Anheftung der paarigen dorsoventralen Muskulatur dienen und von vorn nach hinten an Stärke und Deutlichkeit abnehmen. Die dahinterliegenden Tergite lassen solche Muskelpunkte, die bei vielen Individuen auch auf den vorderen Tergiten von außen her kaum wahrzunehmen sind, anderseits aber bei trächtigen Weibchen bisweilen als vertiefte Grübchen auf den betreffenden Tergiten auftreten, nicht erkennen.

Weit differenzierter als die Tergite des Opisthosoma sind dessen Sternite, weil hier einige Organe des Opisthosoma nach außen münden. Das dem kleinen

praegenitalen (1.) Sternit folgende, das, wie wir oben schon besprachen, auch endoskelettale Chitinspangen trägt (Abb. 80, *r, t*) ist das Genitalsternit, das median die Geschlechtsöffnung aufweist. Es ist median in seiner ganzen Länge geteilt und hinten jederseits der Mediane abgerundet, so daß es hier eine Einkerbung besitzt (Abb. 85, A, B). Beim Männchen sind rechte und linke Hälfte des Genitalsternits durch eine weiche Haut verbunden. In der Mitte dieser Haut findet sich ein spindelförmiges oder gar kreisrundes Feld, das durch einen Längsschlitz — die männliche Geschlechtsöffnung — in eine rechte und linke Hälfte geteilt wird. Jederseits dieses Längsschlitzes liegt eine ihn umsäumende, beweglich eingelenkte Chitinspange, die „genital sclerites" Purcells (1905), die von der angrenzenden Sternithälfte durch einen Streifen weicher Bindehaut ohne Behaarung getrennt ist (Abb. 85, A). Diese Genitalspalte ist relativ groß und erreicht etwa die Hälfte der Länge des Sternits.

Auch beim Weibchen ist das Genitalsternit ganz allgemein median längsgeteilt, und eine tiefe mediane Kerbe, die in ihrer Mitte zumeist etwas ver-



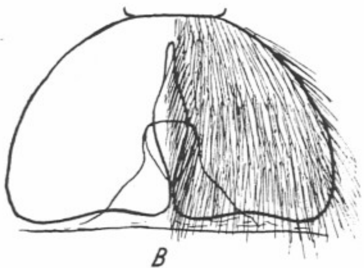


Abb. 85. *Solpuga venator* Poc. — Genitalsternit *A*) des Männchens, *B*) des Weibchens (links in jeder Abbildung ist die Behaarung weggelassen).

breitert ist, reicht fast bis zum Vorderrande deises Sternits. Die beiden hinteren, gerundeten Ecken, welche diese Kerbe bilden, erstrecken sich weit über die intersegmentale, weiche Bindehaut nach hinten, so daß diese Bindehaut etwa bis zur Mitte jener Kerbe unter das Sternit nach vorn reicht. So wird eine Tasche gebildet, an deren tiefster Stelle die ovale oder runde weibliche Geschlechtsöffnung zu bemerken ist. Diese Tasche öffnet sich also in ganzer Breite nach hinten am Hinterrand des Genitalsternits, kann aber auch durch die Erweiterung der medianen Kerbe erreicht werden (Abb. 85, B). Die Tiefe der hinteren medianen Ausrandung oder Einschnittes des weiblichen Genitalsternits wie auch die Gestalt der Öffnung selber variiert beträchtlich bei den Gattungen und Arten und ist in der Systematik als deren Merkmal teilweise von großer Bedeutung. Eine besondere Stellung nimmt in dieser Hinsicht die asiatische Gattung *Gylippus* ein, deren Weibchen, wie Birula 1912 in einer schönen Monographie darlegt, zur Zeit der Geschlechtsreife sogar sekundäre Geschlechtsmerkmale am Genitalsternit aufweisen. Die beiden Hälften dieses Sternits werden eigentümlich ausgebildet. Teils bleiben beide

Sternithälften unverändert, doch sind sie beträchtlich voneinander getrennt (*Gylippus bergi* Bir. u. a., Abb. 86), „muschelförmig ohne merkliche Ausrandung auf der Hinterseite". Andere Arten dieser Gattung (*Gylippus monoceras* Wern. u. G. *caucasicus* Bir., Abb. 87 u. 88) zeigen „eine meist sehr tiefe, manchmal helixartige gewundene Ausrandung" auf der Hinterseite der Sternithälften. Auch *Karschia* hat ähnliche Umbildungen des weiblichen Genitalsternits, während sie bei den Gattungen *Eusimonia*, *Lipophaga*, *Barrussus* der gleichen Familie nicht gefunden werden.

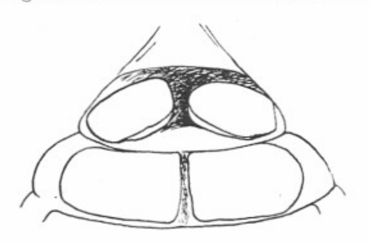


Abb. 86. *Gylippus bergi Bir.* — Genitalsternit und 3. Sternit des Weibchens (nach Birula 1913).

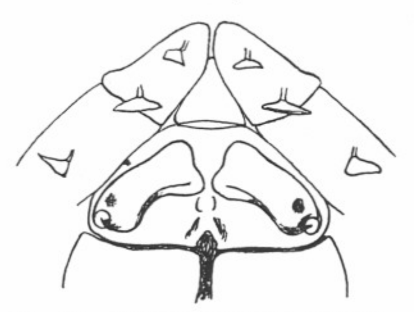


Abb. 87. *Gylippus monoceras* Werner — Coxen des letzten Beinpaares, 1. und 2. (Genital-)Sternit des Weibchens (nach Birula 1913).

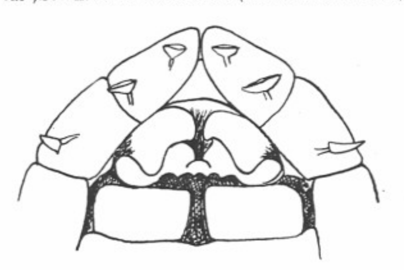


Abb. 88. *Gylippus caucasicus* Bir. — Coxen und Trochanter I, sowie 1.—3. Sternit des Weibchens (nach Birula 1912).

Die beiden dem Genitalsternit folgenden Sternite des Opisthosoma tragen je ein Paar Stigmen, welche in der Nähe der Mediane und des Hinterrandes jedes dieser Sternite liegen. Trotz der für alle Solifugen gleichen Stelle der Stigmen sind diese in Ausbildung beträchtlich differenziert. Wir gehen auf Bau, Bewehrung und Haarbesatz dieser Organe erst im Zusammenhang mit der Besprechung der Atmungsorgane (Kapitel IV, 8) ein. Hier sei nur bemerkt, daß etwa drei Typen dieser Stigmen zu unterscheiden sind, von denen der ursprünglichste bei den *Rhagodidae* aufzutreten scheint und der am meisten differenzierte den *Galeodidae* eigen sein dürfte, während die übrigen Solifugen in der Ausbildung ihrer Stigmen des 3. und 4. Sternits zwischen beiden die Mitte halten werden. Bei allen Solifugen erscheint aber der Hinterrand der fraglichen Sternite median mehr oder weniger eingekerbt oder gar längsgeteilt. Ferner trägt er wie auch derjenige der folgenden Sternite, bisweilen auch deren

ganze Fläche, oft papillenartige Ctenidien, die, wenn sie nur am Hinterrande des betreffenden Sternits stehen, in regelmäßiger Reihe angeordnet sind. Sind sie vorhanden, so finden sie sich bei manchen Formen in beiden, bei anderen aber nur in einem (meist dem männlichen) Geschlecht. Es ist wahrscheinlich, daß die Kammzahnreihen, die bei den *Galeodidae* am Hinterrand der Loben, die die Stigmentasche überdecken, auftreten, aus solchen Gebilden hervorgegangen sind und mit ihnen zu homologisieren sind. Weitere Ausführungen darüber mögen im Kapitel IV, 2, a (Behaarung) und IV, 8 (Respirationsorgane) Platz finden.

Am 5. Sternit des Opisthosoma erkennt man in der weichen Bindehaut besonders bei den trächtigen Weibchen mit dick aufgetriebenem Opisthosoma noch ein kleines, unpaares Stigma in der Mediane. Bei den großen *Galeodidae*, wo es Kittary (1848) entdeckte, ist es relativ leicht zu sehen, bei anderen Gattungen aber oft nur sehr schwer. Hansen (1893) konnte es für eine Reihe von Gattungen nachweisen, indem er vom Innern des Körpers her den zugehörigen, unpaaren Tracheenstamm mit seiner Anheftung an jenes Stigma feststellte (vgl. Kap. IV, 8). Während dieses Stigma bei den meisten Solifugen vorn in der intersegmentalen Bindehaut zwischen dem 5. und 6. Sternit liegt, ist es bei den *Rhagodidae* an dem Vorderende einer Einbuchtung gelegen, mit der jene intersegmentale Bindehaut das 5. Sternit von hinten her median aber unvollständig in zwei Hälften teilt, so daß jenes Stigma unzweifelhaft dem 5. Sternit zuzurechnen ist.



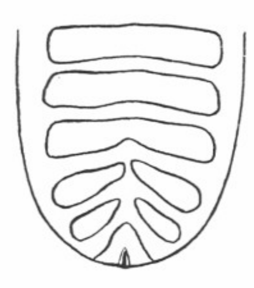


Abb. 89. *Pseudocleobis andinus* Poc. — Hintere Sternite des Opisthosoma *A*) des Weibchens, *B*) des Männchens. (Die Behaarung ist weggelassen.)

Die dem fünften unmittelbar folgenden Sternite des Opisthosoma sind zumeist median nicht längsgeteilt, trotzdem sie oft hinten-median mehr oder minder eingekerbt erscheinen. Dagegen findet man häufig, daß die drei oder zwei vorletzten Sternite wieder durch eine mediane weiche Bindehaut in eine rechte und linke härtere Platte geteilt sind (Abb. 12). Es sind dies aber weder Gattungs- noch Artmerkmale, denn es hat sich z. B. bei *Pseudocleobis andinus* Poc. gezeigt, daß das Weibchen das 8.—10. und das Männchen nur das 9. und 10. Sternit median geteilt besitzen (Abb. 89, A, B).

Während bei jedem der 1.—10. Segmente des Opisthosoma stets eine dorsale Platte als Tergit und eine ventrale als Sternit, beide getrennt durch eine breite weiche Pleura, zu unterscheiden sind, entfällt dies für das letzte (11.) Segment vollständig. Dieses zeigt keinerlei Begrenzung einer dorsalen und ventralen Platte und schließt in Gestalt einer mehr oder weniger halbkugeligen Haube das Opisthosoma hinten ab. Es ist das Analsegment, von den Systematikern als 10. Segment bezeichnet, und läßt in seiner Mediane die Afteröffnung des Darmes sehr deutlich erkennen, die bei allen Solifugen die eigentümliche Gestalt einer Längsspalte hat (Abb. 90 *sp.*). Diese Längsspalte wird rechts und links von einer dickeren, schmalen Chitinleiste besäumt, die aber an den beiden Enden der Afterspalte nicht ineinander übergehen, sondern voneinander getrennt bleiben, sich aber dennoch berühren (Abb. 90, *le*). So ist ein Nachgeben dieses Chitinringes bei der Defäkation möglich. Diese Leisten sind am Lumen der Afterspalte am stärksten und dicksten, laufen dagegen nach den Seiten in eine dünne Chitinlamelle aus, die sich aber immerhin noch deutlich gegen die weiche Haut absetzt, die das ganze Analsegment ohne jede weitere Tergit- oder Sternitbildung ausmacht (Abb. 90, *la*). Rings um

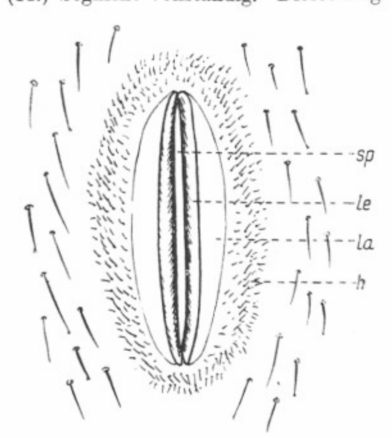


Abb. 90. *Solpuga venator* Poc. — Analsegment. *sp* = Afterspalte, *la* = laterale Chitinlamelle der Chitinleiste *le*, *h* = feine Behaarung rings um die Afterspalte.





Abb. 91. Analsegment in Ventralansicht *a* = von *Rhagodes*, *b* = von *Solpuga*. (Die Behaarung ist weggelassen.)

diese Lamellen bemerkt man ein schmales Feld feiner, kurzer Härchen (Abb. 90, *h*), während die übrige, gröbere und längere Körperbehaarung erst in einiger Entfernung davon auftritt. Bei allen Solifugen, außer bei den *Rhagodidae*, liegt die Afterspalte in der Mitte des Analsegments, d. h. ihr oberes Ende ist vom Hinterrand des 10. Tergits ebenso weit entfernt wie ihr unteres von dem des 10. Sternits, so daß sie in Dorsal- wie Ventralansicht des Körpers jeweils zur Hälfte gesehen wird. Anders bei den *Rhagodidae*; hier ist das Analsegment

besonders groß und die Afterspalte ist derart weit auf die Ventralseite des Körpers hinabgerückt, daß sie nur von dort und dann in ihrer ganzen Länge gesehen wird und sich, wagerecht liegend, mit ihrem Vorderende dem Hinterrand des 10. Sternits beträchtlich nähert, aber mit dem hinteren Ende nicht einmal die hintere Rundung des Analsegments, die den Körper hinten abschließt, erreicht (Abb. 91, a, b).

h) Muskulatur.

Der aktive Bewegungsapparat der Solifugen besteht aus größtenteils wohl differenzierten, einzelnen Muskeln, an denen oft mehrere Bündel, jeweils von besonderer Bindegewebshülle umschlossen, zu unterscheiden sind. Der ganze Muskel pflegt gleichfalls eine bindegewebige Hülle zu besitzen, die da, wo der Muskel an den von ihm bewegten Teil des Skelettes angeheftet ist, in eine Sehne übergeht. Diese Sehnen sind da, wo die Muskelfibrillen sich an sie anfügen, mehrfach verzweigt und zwar um so mehr, je kürzer der zugehörige Muskel ist. Gaubert (1892) stellt diese Sehnen fest als Fortsetzungen der äußeren Chitincuticula in das Innere des Körpers. Sie sind an ihrer Ansatzstelle am Hautskelett rings von der Hypodermis umgeben, die dem Muskel zu allmählich immer dünner wird und in seine Bindegewebshülle übergeht. Am entgegengesetzten Ende ist der Muskel direkt an das Hautskelett angeheftet, oft an Apodemen, die in Gestalt von Vorsprüngen oder Leisten das Innere des Hautskelettes besetzen, oder er belegt größere Teile der Innenfläche harter Regionen des Hautskelettes (Propeltidium, Cheliceren usw.). Die Muskeln selber bestehen aus quergestreiften Fibrillen, die einen protoplasmatischen Achsenzylinder besitzen, in dem auch Kerne zu finden sind; jede Fibrille fand Bernard (1895) von einer feinen, homogenen Sarkolemma umschlossen (Abb. 92).



Abb. 92. Querschnitt durch einige Muskelfibrillen (nach Bernard). *c* = Kern, *sl* = Sacrolemma.

Die älteste Darstellung des Muskelsystems der Solifugen geschah durch Blanchard, der seine Abbildungen aber nicht erläutert; Kittary (1848) zählt eine große Zahl einzelner Körpermuskeln auf, ohne sie zu benennen, gibt aber im allgemeinen ihre Lage und Funktion richtig an. Dufour (1862) und Bernard (1895) gehen nur auf einzelne Muskelgruppen ein. — Die deutliche Zweiteilung des Körpers in ein Prosoma mit sämtlichen Organen der Nahrungsaufnahme und der Fortbewegung und ein gliedmaßenloses Opisthosoma als Träger der vegetativen Organe läßt es verständlich erscheinen, daß die Muskulatur des Prosoma eine viel ausgedehntere und differenziertere ist als die des Opisthosomas, in dem an wohlgetrennten Segmenten noch eine an den Hautmuskelschlauch primitiver Artikulaten erinnernde Verteilung der Muskeln festzustellen ist. Somit lassen sich im großen und ganzen folgende Muskelsysteme unterscheiden:

1. Das Muskelsystem für die Bewegung der Cheliceren gegen das Prosoma. Es liegt dorsal und direkt unter dem Propeltidium, auf das es beschränkt ist. Es bewegt die Cheliceren als ganzes und hält sie in ihrer nach vorn gerichteten Stellung.
2. Das Muskelsystem, welches die Pedipalpen und die vier Beinpaare gegen das Prosoma bewegt. Es findet seine Anheftungspunkte an den Wänden der Coxen und ihren Apodemen, besonders aber am Endosternit, teilweise aber auch an den Randleisten des Propeltidiums.
3. Das Muskelsystem, welches die charakteristische Beugung — das Emporheben — des Opisthosomas gegen das Prosoma bewirkt.
4. Das Muskelsystem des Opisthosomas, einschließlich des Diaphragmas.
5. Das Muskelsystem der Cheliceren selber; es betreut das Öffnen und Schließen der Schere und ist auf den Hohlraum des ersten Cheliceren-gliedes beschränkt.
6. Das Muskelsystem der Pedipalpen und Beine, welches deren einzelne Glieder gegeneinander bewegt.
7. Einzelne Muskel, die besondere Organsysteme bedienen (z. B. Darm, Genitalsystem usw.), werden erst dort genannt.

Wir gehen im folgenden, ohne jeden einzelnen Muskel genau zu besprechen, nur auf die wichtigsten der verschiedenen Systeme ein und beginnen mit dem zuerst genannten. Heben wir die dicke Chitindecke des Propeltidiums vorsichtig ab, so finden wir unter ihr einen von Bindegewebe umkleideten Raum, der die ganze obere Hälfte des unter dem Propeltidiums liegenden Prosomateiles einnimmt und durch ein medianes Bindegewebseptum in einen linken und rechten Raum geteilt wird, die beiden „cephalic lobes" Bernards (1894 bis 1895). Die genannten beiden Räume, die nur vorn-median etwas auseinander weichen, um die Zuführung der beiden Nervi optici zum Augenhügel zu ermöglichen, werden ganz von der Muskulatur erfüllt, welche die Cheliceren gegen den Körper bewegt. Es genügt, wenn wir sie für eine Seite besprechen. Gleich unter der Decke des Propeltidiums liegt ein mächtiger dreieckiger Muskel, der *Rotator lateralis*, der mit seiner Kopfsehne der hinten-lateralen Apophyse des basalen Chelicerengliedes (Hand) angeheftet ist und mit breiter Fläche die Innenwölbung des Propeltidiums sowie dessen endoskelettale Leiste des hinteren Randbogens und die mediane Chitinrippe des Propeltidiums zum Ansatz benutzt (Abb. 93, *rl*). Er bewegt die Chelicere nach außen. Unter diesem Muskel liegen noch fünf andere, die mit ihrem Kopf jeweils dem hinteren Chitinring des Chelicerenhandgliedes anhaften und teils zur Mediane, teils zum Hinterrand des Propeltidiums ziehen. Hierher gehört der *Levator interior* (Abb. 93, *li*), der am oberen medialen Teil des Hinterringes der Hand ansetzt und mit seiner breiteren Basis der Chitindecke des Propeltidiums hinten angewachsen ist; er hebt die Chelicere nach oben. Ihm fast parallel läuft mit gleicher Anheftung vorn und hinten der einer gleichen Bewegung der Chelicere dienende *Levator exterior* (Abb. 93, *le*). Unterhalb dieser beiden Levatores kreuzt ein starker Muskel, der mit seiner Basis lateral-

hinten an die Propeltidium-Decke ansetzt, während er mit seinem Kopf am medialen Teil des Endringes der Hand angewachsen ist (Abb. 93, *dl*). Er zieht bei Kontraktion die Chelicere medialwärts nach unten als *Depressor lateralis*, wirkt also wie auch der folgende als Antagonist zum Rotator lateralis. Etwa von der Mitte des unteren Randes der Hand zieht ein weiterer Muskel schräg nach hinten der Mediane zu, wo er sich unterhalb des Levator interior dem Hinterrand des Propeltidiums und seiner Nachbarschaft ansetzt. Er zwingt die Chelicere ebenfalls nach unten und mehr noch nach innen als *Rotator medialis* (Abb. 93, *rm*). Der letzte dieser Chelicerenmuskeln (Abb. 93, *dm*) ist als *Depressor medialis* ebenfalls am unteren Bogen des Handendringes, aber etwas mehr medial befestigt, zieht schräg lateralwärts zum lateralen Endkiel der Randleiste des Propeltidiums, die für seinen Ansatz noch ein eigenes, nach hinten gerichtetes Apodem besitzt (Abb. 78, *c*).

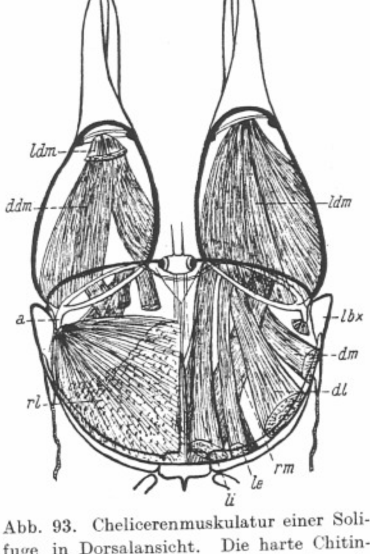


Abb. 93. Chelicerenmuskulatur einer Solifuge in Dorsalansicht. Die harte Chitindecke der Chelicerenhand und des Propeltidiums ist entfernt; der verdickte Endring der Cheliceren mit seiner lateralen Apophyse (*a*) und die hintere Randleiste des Propeltidiums sowie die Arci anteriores sind mit angegeben. Die rechte Chelicere zeigt die Lage des *Levator digiti mobilis* (*ldm*); seine gegen den dorsalen, abgehobenen Teil der Handwandung gerichteten Bündel sind weggelassen. Die linke Chelicere zeigt die Bündel des *Depressor digiti mobilis* (*ddm*), nachdem der Levator (*ldm*) entfernt ist. — Unter dem Propeltidium sind gezeichnet links der große *Rotator lateralis* (*rl*) und, soweit sichtbar, die vorderen Ansätze der rechtsseitig ganz dargestellten und unter dem Rotator lateralis liegenden Muskeln: *Depressor lateralis* (*dl*), *Depressor medialis* (*dm*), *Levator exterior* (*le*), *Levator interior* (*li*) und *Rotator medialis* (*rm*); im übrigen vgl. Text.

Wenn wir uns vergegenwärtigen, daß die Cheliceren an ihrer Basis mit Ausnahme des fixierten monokondylischen Gelenkes am Lobus exterior frei und nur durch weiche Bindehaut dem Prosoma angeheftet sind, so ergibt die Tätigkeit der genannten Muskeln eine Rotationsmöglichkeit der Cheliceren gegen das Prosoma nach allen Seiten, so daß die mächtigen Zangen bei Angriff und Verteidigung eine große Beweglichkeit, wenn auch keinen sehr großen Aktionsradius haben. Die Muskulatur dient aber sicherlich auch zum großen Teil dazu, die Cheliceren in einer der möglichen Lagen zu halten, wie es nötig wird, weil eben die Chelicere am monokondylischen Gelenk am Lobus exterior ihren einzigen festen Halt findet.

Die Einbettung dieser sechs Muskeln in den oberen Raum des Prosoma unterhalb des Propeltidiums in jederseits eines Bindegewebseptums liegenden, von Bindegewebe umschlossenen Raum führte Bernard (1893) dazu, diese beiden Muskelkomplexe mit ihrer Hülle als procephale Loben des Chelicerensegmentes anzunehmen. Er sagt darüber: „Der Kopf der Solifugen ist kein wahrer, sondern der Anschein eines Kopfes kommt daher, daß ein Teil des Chelicerensegmentes sich rückwärts über die unmittelbar folgenden Segmente geschoben hat . . ." „Die Entwicklung des 1. Extremitätenpaares zu mächtigen Greiforganen, die zuerst nach vorn jederseits des Mundes wanderten und schließlich sich in der Mitte über das Prosoma trafen, erfordert eine Aufwärts- und Rückwärtsentwicklung der lateralen Teile des Segmentes für die Anheftung der Muskeln dieser Extremitäten. Das 1. Segment ist sehr verzerrt, seine lateralen Teile haben sich zu zwei großen Schultern, die die Cheliceren tragen, entwickelt, und diese Schultern sind in der Mittellinie derart verwachsen, daß sie eine neue dorsale Oberfläche quer über der vorderen Region des Cephalothorax bilden . . ." „Der Augenhügel ist somit ein medianes Überbleibsel der alten Dorsalfläche, nach vorn vorgezogen zwischen die Procephalloben." Diese Darlegung erscheint zunächst einleuchtend. Seitdem Heymons (1904) aber nachwies, daß diese „Kopflappen" aus einem praeoralen Acron und einem praecheliceralen Segment (1. Metamer) entstehen, kann die Auffassung Bernards keine Geltung mehr haben.

Es ist auch die Ansicht geäußert worden (z. B. von Pocock), der Lobus exterior des Prosoma sei für den Rest des basalen Gliedes der ursprünglich dreigliedrigen Cheliceren zu halten, wobei zu bemerken ist, daß es nicht feststeht, ob die ursprüngliche Zahl der Chelicerenglieder zwei oder drei war. Im allgemeinen dürfte, unter Ausschluß der Reduktion durch Parasitismus usw., eine geringere Zahl der Glieder einer Artikulaten-Extremität stets dem primitiveren Zustand entsprechen, wenn wir eine segmentale Extremität ursprünglich als ungegliederte laterale Ausstülpung des Körperstammes ansehen, aus der im Laufe der weiteren Entwicklung erst die größere Anzahl von Gliedern hervorgegangen ist. Die erwähnte Ansicht Pococks wird von Bernard verworfen, weil er annimmt, daß bei dieser Auffassung des Lobus exterior als Rest eines basalen Gliedes der Cheliceren diese bei ihrer Verlagerung vor den Mund eine Drehung von 180° hätten durchmachen müssen. Sollte, so führt Bernard aus, nach Pococks Ansicht der Condylus am Lobus exterior einem solchen des Coxotrochanteralgelenkes der Pedipalpencoxa entsprechen, so müßte es der hintere sein, der der Coxa der Pedipalpen und der Beine fehlt. Börner (1902) zeigte aber, daß gerade die Pedipalpencoxa einen vorderen und hinteren Condylus besitzt. Also entfällt dieser Einwand Bernards. Andererseits erscheint uns der Condylus der Cheliceren am Lobus exterior (wenn überhaupt) auch dem vorderen Condylus der Pedipalpencoxa zu entsprechen. Der bewegliche Finger einer Arachnidenschere in ursprünglicher Anordnung (bei dreigliedriger Chelicere) liegt lateral. Wird nun die Chelicere, wie es bei den Solifugen der Fall ist, bei ihrer Wanderung vor den Mund aufgerichtet derart, daß der bewegliche Finger ventral unter den unbeweglichen zu liegen kommt, so würde auch der vordere Condylus nach oben zu liegen kommen, wie es seiner Lage am Lobus exterior entsprechen würde. Dieser Auffassung des Lobus exterior würde es entgegenkommen, daß er bei den primitiven Solifugen, wie es auch aus anderen Gründen die *Rhagodidae* sind, noch völlig frei, d. h. dem Prosoma gegenüber rings von weicher Bindehaut umschlossen ist und nur an seinem Condylus in enger Verbindung mit der Chelicerenhand, also dem zweiten ursprünglichen Glied der Cheliceren, steht, während bei den höher entwickelten Solifugen eine immer engere Bindung, schließlich nur noch an einer starren Chitinnaht mit dem Propeltidium stattfindet. Für die Entscheidung der Frage nach der morphologischen Deutung des Lobus exterior dürfte auch sein Besitz bzw. Nichtbesitz von sog. Seitenaugen oder deren Resten sein. Ganz im Gegensatz zur Möglichkeit, jenen Lobus exterior zu einem basalen (1.) Glied dreigliedriger Cheliceren in Beziehung zu setzen, steht dieses Auftreten von Seitenaugen auf seiner frontalen oder ventralen Wölbung. Das Vorhandensein solcher Augen ist noch heute umstritten (vgl. Soerenesen 1914), wenn auch Scheuring (1913) ein solches Seitenauge histologisch nachgewiesen zu haben glaubt. Wir kommen bei Besprechung der Augen darauf zurück, müssen an dieser Stelle aber doch erwähnen, daß, falls dieses Seitenauge doch an der bezeichneten Stelle vorhanden ist, die Möglichkeit, den Lobus exterior als jenes basale Chelicerenglied anzusprechen, entfällt, denn es ist schon im Hinblick auf die Seitenaugen und ihre Stellung bei anderen Arachniden kaum anzunehmen, daß sich auf dem Gliede einer Extremität — wenn auch erst nachträglich — ein solches Organ entwickelt hat.

Das stark chitinisierte Propeltidium hat mit seiner gewölbten Decke keinen, wohl aber haben seine hintere verdickte, endoskelettale Randleiste und die der Arculi anteriores Anteil an der Anheftung derjenigen Muskulatur, welche, im Prosoma liegend, die fünf gegliederten Extremitätenpaare gegen den Körper bewegt. Diese Muskulatur betreut vorwiegend die Bewegung jener Gliedmaßen im Coxotrochanteralgelenk. Die Coxen der Pedipalpen und der Beine nehmen, gegenseitig fest verankert, die ganze Ventralseite des Prosoma ein und zwar bilden die der Pedipalpen und des ersten und zweiten Beinpaares zusammen ein hartes Chitinsystem, welches von dem ebenfalls einheitlichen des dritten und vierten Beinpaares durch die quergestellte Bindehaut, in der die thoracalen Stigmen liegen, getrennt wird. An dieser Stelle ist also das Prosoma ventral einer Beugung nach oben in der Vertikalebene möglich, eine Bewegung. die wir oben (S. 40) schon charakterisiert haben und auf die wir weiter unten noch eingehender zurückkommen müssen.

Den festen Halt und die wichtigste Ansatzstelle der die Pedipalpen und das erste und zweite Beinpaar gegen den Körper hebenden Muskeln, die nicht mehr segmental gesondert angeheftet sind, bildet das Endosternit (Abb. 80 *h,k*). Wir verweisen auf die Abbildung 95, die die linksseitigen Levatoren- und die rechtsseitigen Depressorensysteme des 2.—6. Extremitätenpaares aufweist,

ohne andere Muskeln zu berücksichtigen, und geben im folgenden bei den einzelnen Muskeln ihre Figurenbezeichnung bei Kittary (1848) im Klammern an.

Der längste und stärkste der Levatoren ist den Pedipalpen eigen (Abb. 94, *lpp*), er reicht als *Levator major principalis* (Kittary, 6, *a*) zurück

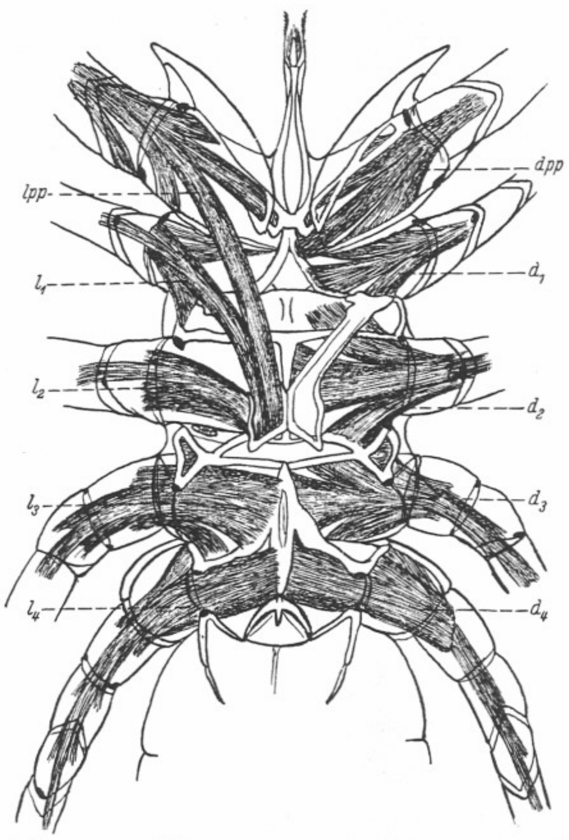


Abb. 94. Die Levatoren- und Depressorensysteme der Pedipalpen und vier Laufbeine einer Solifuge (etwas schematisiert) in Dorsalansicht nach Abtragung der Rückendecke des Prosoma und aller anderen Muskeln und Organe. Links sind nur die Levatorensysteme der Pedipalpen (*lpp*) und der vier Laufbeine (l_1—l_4), rechts die unter den Levatoren liegenden Depressorensysteme der Pedipalpen (*dpp*) und der vier Laufbeine (d_1—d_4) angegeben.

in den apikalen Längstrog des selber weit rückgeneigten Endosternits und ist hier median dem der Gegenseite am meisten genähert. In weitem Bogen zieht er von hier hinab zum oberen Rande des Pedipalpen-Trochanter und entsendet ein Bündel bis an die obere vordere Basis des Pedipalpen-Femur; rechts und links neben seiner Ansatzstelle am Trochanter findet sich je ein kürzerer Muskel (die *Levatores accessorii* (Kittary, 6, *b*, *c*)). Der vordere von ihnen ist mit zwei Bündeln jeweils am distalen und proximalen Teil des vorderen Apodems der Pedipalpencoxa, der hintere kleinere an der hinteren Coxalleiste dieser Coxa angewachsen. Ein weiterer Muskel (Kittary, 4, *b*), der vom Trochanter zu dem seiner Seite zugehörigen Arcus anterior führt, unterstützt als *Levator superior* (Abb. 95, *lspp*) den Levator major in der Medialbewegung der Pedipalpen. Weitere Muskeln verbinden die vordere Basis des Pedipalpentrochanter mit der harten Stelle, wo das Rostrum sich dem Coxalapodem anlegt (Kittary, 6, *d*) und dürften als *Levator frontalis* (Abb. 96, *lf*) zu der Unterstützung des Rostrums durch die Pedipalpen bei der Nahrungsaufnahme in Aktion treten. Ventralwärts dieses Levatorensystems der Pedipalpen liegt das der *Depressoren* (Kittary, 6, *e*), fest angesetzt an den Wänden des Troges der Pedipalpen-Coxa und der Chitinleiste des Deutosternums (Abb. 94, *dpp*). Dieses System strahlt von seiner Ansatzstelle am Trochanter zur Coxa hin dort in drei Bündel aus, die jeweils an der vorderen Coxawand, an der Chitinleiste des Deutosternums und der hinteren Coxawand verankert sind, ein Verhalten, wie es auch bei den Depressorensystemen der vier übrigen Gliedmaßenpaare zu finden ist.

Ähnlich dem Levatorensystem der Pedipalpen ist das des ersten und zweiten Beines gebaut und angeordnet (Abb. 94, l_1, l_2). Der *Levator major* (Kittary, 4, *m*) des ersten Beines, den kleinere *Levatores accessorii* in der gleichen Weise wie bei den Pedipalpen begleiten und an den Apodemen ihrer Coxawand ansetzen, läuft ebenfalls zur hinteren Mulde des Endosternits, wo er sich mit seiner Basis lateral neben dem Levator major der Pedipalpen und medial an der aufwärts gekrümmten Seitenwand jener Mulde anheftet, während sein Kopf am oberen Rand des Trochanter des ersten Beines festsitzt und ein kurzes Bündel zur Femurbasis entsendet. Auch ein *Levator superior* (Kittary, 4, *m*) für dieses Bein ist vorhanden und heftet sich hinter dem der Pedipalpen an die endoskelettale Leiste des Arcus anterior seiner Seite an (Abb. 95, ls_1). Das Depressorensystem (Kittary, 6, *g*, *i*) des ersten Beines, das sich im Trog seiner Coxa ähnlich in drei Bündel auflöst wie bei den Pedipalpen, entspricht dem dieser Gliedmaßen und ist in der gleichen Weise angeheftet; es ist gemäß der Schwäche des ersten Beines auch viel schwächer entwickelt als jenes (Abb. 94, *d*).

Das Levatorensystem des zweiten Beines ist kürzer als das der Pedipalpen und des ersten Beines. Mit seiner Basis findet es ebenfalls seinen Halt am Endosternit, das ja bis in dieses Prosomasegment mit seiner apikalen Mulde hineinreicht. Die Außen- und etwas auch die Ventralwand dieser Mulde dienen diesem *Levator major* des zweiten Beines (Abb. 94, l_2) zur Anheftung. Sein Kopf setzt ebenfalls am oberen Rande des Femur I dieses Beines an. Eine kräftige Unterstützung findet der Levator major durch einen zweiten, den *Levator superior* (Kittary, 6, *h*), der von der oberen Basis des Trochanter

zu der Leiste des Arcus anterior zieht und hier gleich hinter dem Levator superior des ersten Beines angeheftet ist (Abb. 95, ls_2).

Es ist zu bemerken, daß die Arci posteriores und das folgende dritte (bzw. 7.) Tergit nicht für den Ansatz von Levatoren der Beine in Frage kommen. — Das Depressorensystem des zweiten Beines (Kittary, 6, *k*) entspricht in Lage und Anheftung dem der beiden vorhergehenden Gliedmaßen, nur ist das hintere der drei Bündel, in die es gleichfalls ausstrahlt, an dem Chitinstäbchengerüst befestigt, welches in der dritten Coxa das Endosternit von unten her stützt (Abb. 94, d_2).

Die Levatorensysteme der Pedipalpen und der beiden ersten Beinpaare sind also im wesentlichen am Endosternit verankert, zu dem die Levatoren der beiden letzten Beinpaare, soweit wir feststellen konnten, in keine direkte Beziehung treten. Vielmehr setzen am Hinterrand des Endosternits andere Muskelgruppen an, die der Beugung des Körpers zwischen Prosoma und Opisthosoma dienen (Abb. 95 u. 96, *la*). So würde sich auch das Bestehen der weichen Bindehaut zwischen den Coxen des zweiten und dritten Beinpaares an der im übrigen mit den starr und unbeweglich verwachsenen anderen Coxen besetzten Ventralseite des Prosoma erklären (vgl. weiter unten).

Die dritten und vierten Beine sind die kräftigsten der Solifugen und dürften für die Lokomotion, mit Unterstützung durch das zweite Beinpaar, in erster Linie in Betracht kommen. Daher sind ihre Levatoren- und Depressorensysteme kräftiger als der beiden vorderen Beinpaare. Die Levatores des dritten und vierten Beines finden ihren basalen Halt an dem medianen Endoskelett, welches die dritte und vierte Coxa gemeinsam in Form einer spindelförmigen Platte durchzieht (Abb. 80, *m*). Der *Levator major* (Kittary, 4, *w*) des dritten Beines ist am vorderen Teil dieser Platte fixiert und entsendet seine Bündel bis an die obere Basis des Femur I, vorher aber schon kleinere Seitenbündel als *Levatores accessorii* (Kittary, 4, *x*, 6, *w*) an den Trochanter I und II (Abb. 94, *l*). Ein Levator accessorius, der das Bein nicht nur mit hebt, sondern es auch nach hinten zieht, unterstützt den Levator major und reicht, vom Trochanter I nach hinten in den Körper hineinbiegend, zu seiner Ansatzstelle am Ende des Seitenastes der medianen Platte des Endoskelettes. — Das Depressorensystem des dritten Beines (Kittary, 6, *u*, *x*) ist, entsprechend seines intensiven Gebrauchs bei der Lokomotion, ausgedehnter als bei den vorderen Beinen. Seine Bündel finden ebenfalls an den Wänden des Coxentroges Halt, vor allem aber ist der umfangreichste Teil dieses Systems in dem Raum befestigt, der sich zwischen der Basis der Coxa und der medianen Platte des Endoskelettes ausdehnt (Abb. 94, d_3). Zu diesen Muskeln kommen weitere, die wir als Rotatores bezeichnen können und die das Bein nach vorn, bzw. nach hinten wenden; auch diese liegen in dem Coxentrog und an den endoskelettalen Apodemen fixiert und reichen mit ihrem Kopf in die Trochanteren des dritten Beines hinein bis an die Femurbasis.

Am vierten Bein, dem längsten und in seinen Gliedern am kräftigsten ausgebildeten, sind die Levatoren- und Depressorensysteme ganz ähnlich

denen des dritten Beines gebaut, nur sind sie, entsprechend der Größe des Beines länger und dicker (Abb. 94, l_4, d_4). Der starke *Levator major* (Kittary, 4, *z*, 6, *x*) reicht mit seinem längsten, schmalen Bündel bis in die Basis des Femur II und veranlaßt durch seine Kontraktion das so charakteristische Rückbiegen des ganzen vierten Beines über das Prosoma hinweg zur Gegenseite, wie es bei konservierten Tieren, bei denen dieser Muskel im Kontraktionszustande erstarrt ist, größtenteils zu beobachten ist. — Ein kräftiges Depressorensystem (Kittary, 6, *y*, *z*) liegt in der Coxa des vierten Beines völlig quer zur Körperachse und ist ähnlich fixiert wie das entsprechende des dritten Beines (Abb. 94, d_4). Es ist hervorzuheben, daß (im Gegensatz zu den Pedipalpen und beiden ersten Beinpaaren, die einen Teil ihrer Levatoren

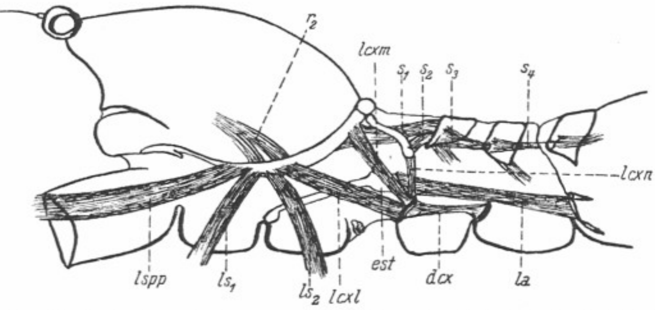


Abb. 95. Die Muskulatur des Prosoma einer Solifuge in linker Seitendurchsicht (etwas schematisiert) unter Weglassung der in Abb. 93 und 94 angegebenen Muskulatur der Cheliceren, Pedipalpen und vier Beine. — *dcx* = *Compressor coxalis*, *est* = *Endosternit*, *la* = *Levator abdominalis*, *lcxl* = *Levator coxalis lateralis*, *lcxm* = *Levator coxalis medialis*, *lcxn* = *Levator coxalis minor*, ls_1 = *Levator superior* des 1. Beines, ls_2 = *Levator superior* des 2. Beines, *lspp* = *Levator superior* der Pedipalpen, r_2 = Ansatz der zur Basis des Rostrums führenden Muskeln, s_1—s_4 = dorsale Längsmuskulatur des Prosoma (vgl. auch Abb. 97).

— die Levatores superiores — am Hinterrand des Propeltidiums und an den Arci anteriores verankern) von den Lokomotionsmuskeln der beiden hinteren Beinpaare keiner zu den beiden letzten Tergiten des Prosoma führt, die somit ihre Bedeutung für die Gliedmaßenmuskulatur verloren haben (vgl. weiter unten: die Körpermuskulatur und das eigentümliche Emporheben des Opisthosoma und sein nach vorn gerichtetes Einbiegen über und auf das Prosoma zu).

Bevor wir zur kurzen Besprechung der Muskulatur übergehen, welche die einzelnen Glieder der Extremitäten gegeneinander bewegt, mögen die weiteren Muskelgruppen genannt werden, die, im Prosoma gelegen, die Bewegung des Vorderkörpers zum Hinterkörper betreuen. Es sind das Bewegungen, die sich nicht allein an der Stelle abspielen, wo das Opisthosoma dem Prosoma angehängt ist, sondern auch den hinteren Teil des Prosoma mit einbeziehen.

Diese Bewegung läuft darauf hinaus, daß, wie schon mehrfach bemerkt, das Opisthosoma gegen das Prosoma emporgehoben, bzw. das Prosoma in der Vertikalebene dem Opisthosoma gegenüber stark aufgerichtet wird, wobei der Körper dann vornehmlich auf den beiden letzten Beinpaaren ruht. Hierfür spielt wieder das zu diesem Ende weit nach hinten in das Prosoma hineinreichende Endosternit eine bedeutsame Rolle zusammen mit den endoskelettalen Bildungen der beiden letzten Beine und der beiden ersten Segmente des Opisthosoma. Die Muskeln, die an diese Gebilde ansetzen, leisten jene Bewegung und Körperhaltung zusammen mit Teilen der allgemeinen segmentalen Längsmuskulatur vornehmlich des Rückens des hinteren Prosoma. Es sind fünf stärkere Muskel, die als Levatoren hier in Frage kommen. Vier von ihnen setzen an der Fläche an, die von der Kreuzung der endoskelettalen Chitinleisten der dritten Coxa (Abb. 80, *l*) gebildet wird. Der hier von ihnen am meisten lateral und ventral angeheftete Muskel (Kittary, *l*, *p* = 6, *p*) ist breit und zieht etwas nach vorn und oben zur Unterseite des Endosternits, wo er als *Levator coxalis inferior* (Abb. 96, *lcxi*) festsitzt. Die anderen drei steigen von genannter Stelle seitlich am Endosternit vorbei noch weiter empor, und zwar zwei von ihnen (Kittary, 4, *o*, 4, *q*) als *Levator coxalis lateralis* (Abb. 95 u. 96, *lcxl*) und *Levator coxalis medialis* (Abb. 95 u. 96, *lcxm*) zur Chitinleiste der Arci anteriores. Ersterer setzt dort gleich neben und hinter dem Levator superior des zweiten Beines und letzterer in Nähe der Plagula mediana an. Der dritte dieser Muskeln ist der schwächste und steigt als *Levator coxalis minor* (Abb. 95, *lcxn*) zum Hinterrand der Arci posteriores, wie es Soerensen (1914, S. 150) angibt. Dadurch, daß diese vier Levatoren sich kontrahieren,

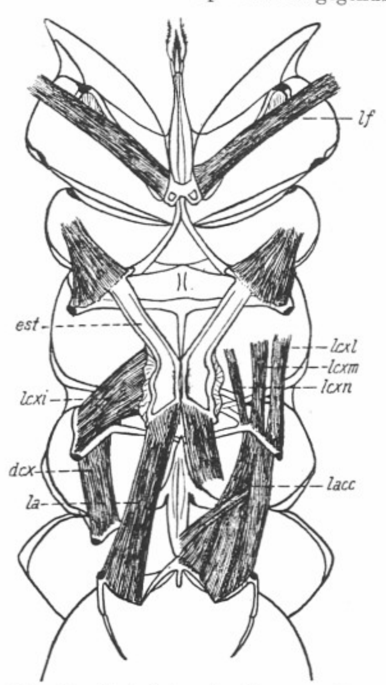


Abb. 96. Muskulatur des Prosoma einer Solifuge in Dorsalansicht (etwas schematisiert) nach Abtragung der Rückendecke und ihrer Muskulatur, unter Weglassung der Muskulatur der Cheliceren, Pedipalpen und Laufbeine (außer dem *Levator frontalis* der Pedipalpen = *lf*). *dcx* = *Compressor coxalis*, *est* = *Endosternit*, *la* = *Levator abdominalis*, *lacc* = *Levatores abdominales accessorii*, *lcxi* = *Levator coxalis inferior*, *lcxl* = *Levator coxalis lateralis*, *lcxm* = *Levator coxalis medialis*, *lcxn* = *Levator coxalis minor*; (vgl. auch Abb. 95).

wird das harte Chitinsystem der dritten und vierten Coxen emporgehoben und mit ihm das Opisthosoma. Ein Antagonist für sie läßt sich nicht ermitteln, denn es kommt nicht jener Muskel (Kittary, 6, *o*) dafür in Frage, der als *Compressor coxalis* (Abb. 96, *dcx*) von der Hinterseite jener Kreuzung der endoskelettalen Chitinleisten der dritten Coxa (Abb. 80, *l*) zu dem Seitenast der medianen spindelartigen Skelettplatte der dritten und vierten Coxa (Abb. 80, *n*) führt, die dritte und vierte Coxa hebt und der zweiten Coxa dadurch nähert. Die Wirkung der Tätigkeit der genannten vier Levatoren wird gewaltig unterstützt durch einen sehr großen Muskel, der vom äußersten Hinterrand des Endosternits durch die beiden letzten Prosomasegmente hindurch zieht bis zum ventralen Rahmen des Diaphragmas und an dem durch die dort befindlichen Chitinleisten gebildeten Dreieck (Abb. 80, *p*, *r*) als *Levator abdominalis* (Abb. 95 u. 96, *la*) angeheftet ist, also das praegenitale Sternit gleichfalls überquert. Ihm ist, soweit wir feststellen konnten, auch kein Antagonist gegeben, wenn nicht die ventrale Längsmuskulatur des Opisthosoma als solche gewertet werden soll. Es wird auch bei Aufgabe der Kontraktion des Levator abdominalis (und der genannten Levatores coxales) das schwere Opisthosoma durch sein eigenes Gewicht nach unten sinken, eine Bewegung, die sich viel langsamer und wenig intensiver vollziehen kann als die im Affekt des Erschreckens, der Verteidigung oder des Angriffs momentan eintretende Hebung des Hinterkörpers. Diese wird natürlich in schwacher Weise unterstützt durch die dorsale Muskulatur des Prosoma, die teilweise segmentalen Charakter trägt (Kittary, 4, *s*, *t*) (Abb. 95 u. 97, s_1, s_2, s_3, s_4). Während die Muskelpaare, die das vorletzte prosomale Tergit mit dem letzten und dieses mit dem Opisthosoma verbinden, von normaler Gestalt und Größe sind und die Muskelpunkte am Vorderrande ihrer Tergite zur Anheftung benutzen, ist das erste dieser Paare von größerer Ausdehnung (Abb. 97, s_1) und nach vorn zu in vier Bündel aufgelöst. Von ihm sagt Kästner (1931), diese Längsmuskeln laufen vom 1. freien Tergit des Prosoma (= 3. Tergit bzw. 7. Tergit der ganzen Reihe) so regelmäßig zum Vorderrand der Arci anteriores wie bei einer normalen Rückenplatte, also unter Vermeidung der Arci posteriores als Anheftungsstelle. Aber ein kleiner, flacher Muskel, den Soerensen (1914, S. 150) nennt, zieht dennoch von dem Hinterrand der Arci posteriores zum Frontalrand des folgenden Prosoma-Tergits (Abb. 97, s_2). Es wäre also auch hierdurch der Tergitcharakter der Arci posteriores angedeutet, während eine muskulöse Verbindung der Arci posteriores zu den Arci anteriores und zum Propeltidium nicht zu bestehen scheint.

Es bleibt im Prosoma noch ein kleiner Muskelkomplex zu erwähnen, dem Kittary (6, *q*, *r*, *s*, *t*) die Bewegung des Diaphragmas zuschreibt, jener dünnen, wahrscheinlich von der Dorsalseite her eingesenkten (vgl. 1. Opisthosomatergit, S. 95), bindegewebigen, teils muskulösen Haut zwischen Prosoma und Opisthosoma, die sich an den Chitinleisten des ersten und zweiten Sternits des Opisthosoma (Abb. 80, *o*, *p*) anheftet. Ob aber relativ so kräftige Muskeln

wie diese nur dazu dienen, das immerhin dünnhäutige Diaphragma zu bewegen, muß dahingestellt bleiben, bis am lebenden Tier diesbezügliche Beobachtungen vorliegen. Viel eher scheinen uns auch diese Muskeln (Abb. 96, *lacc*) als *Levatores abdominales accessorii* an dem Emporheben des Opisthosoma beteiligt zu sein; Antagonisten sind, soweit das vorliegende Material Feststellungen erlaubt, nicht nachweisbar, auch erübrigen die starren dritten und vierten Coxen solche. Das Diaphragma besitzt vielmehr seine eigene Muskulatur, die von Kittary gleichfalls und auch von Bernard (1895) beschrieben wird. Entsprechend der Auffassung des Diaphragmas als dorsale Einstülpung vom ersten opisthosomalen Tergit her (vgl. S. 95) ist seine Frontalseite nicht mit Muskeln besetzt, denn die Muskeln, die Kittary unter seiner Figur 6 *q*—6 *v* beschreibt, dürften, wie wir oben sahen, kaum für die Bewegung des Diaphragmas in Betracht kommen. An der Hinterseite desselben dagegen findet Bernard (1895) ein Faltenwerk von Muskeln, das er seinem Ursprung nach der Hautmuskulatur zurechnen möchte. Leider erlaubt das allein vorliegende Spiritusmaterial keinerlei Nachprüfung dieser diffizilen Verhältnisse, so daß nur Kittarys (1848, S. 339) genauere Angaben, die mit denen von Bernards Befunden in Übereinstimmung zu sein scheinen, wiederholt werden können. Er findet zwei dorsoventrale Bündel, die medial der Bauchtracheen (Kittary, 5, *f, f*) das ganze Diaphragma durchqueren und zwischen sich den Darmkanal und darunter den Nervenstrang passieren lassen. Zwischen diesen beiden Durchlässen liegt ein flaches Muskelband im Diaphragma, quer von links nach rechts an die Tracheendurchlässe heranziehend. Ein dritter Muskel umgibt als Ringmuskel den Darm, wo er das Diaphragma durchquert, und steht mit dorsalen Muskeln des Vorderarmes (Magen) in Verbindung (vgl. dort).

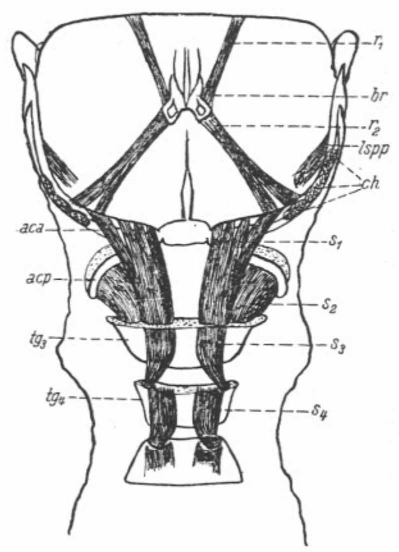


Abb. 97. Rückenmuskulatur des Prosoma einer Solifuge in Ventralansicht (etwas schematisiert) nach Abtragung aller anderen Muskeln und Organe des Prosoma. — *aca* = *Arci anteriores*, *acp* = *Arci posteriores*, *br* = basale Aphohysen des Rostrums, *ch* = Ansatzstellen der Chelicerenmuskeln (vgl. Abb. 93), *lspp* = Ansatzstelle des Levator superior der Pedipalpen (vgl. Abb. 95), r_1, r_2 = Muskulatur des Rostrums (vgl. Text), s_1—s_4 = dorsale Längsmuskelpaare der Prosoma-Tergite, tg_3, tg_4 = vorletztes und letztes Tergit des Prosoma.

Die opisthosomale Muskulatur ist gegenüber der prosomalen von viel geringerer Ausdehnung und viel weniger differenziert. Sie zeigt entsprechend der deutlichen und normalen Segmentierung dieses Körperabschnittes, wie sie niederen Artikulaten eigen ist, mit deren Muskelanordnung viel Übereinstimmung. So finden wir im Opisthosoma der Solifugen sowohl Elemente des Hautmuskelschlauches niederer Artikulaten, Ring- und Längsmuskulatur, wie auch segmental angeordnete, dorsoventrale Muskelpaare.

Die laterale weiche Bindehaut, die sich bei den Solifugen in großer Breite zwischen den Tergiten und Sterniten in ganzer Länge des Opisthosomas ausdehnt, wird durch eine flache Platte von Ringmuskelfasern belegt, die vorn nur eine dünne Schicht bildet. Sie wird von vorn nach hinten zu allmählich dicker in dem Maße, wie die Längsmuskelkomplexe an Stärke abnehmen. Bernard (1895) stellt fest, daß diese Ringmuskelfasern bisweilen nur längsgestreift, andererseits stellenweise auch quergestreift sind. Die Längsmuskulatur des Opisthosomas besteht aus einer dorsalen, die Tergite und einer ventralen, die Sternite belegenden. Dorsal laufen zwei Längsmuskelstränge jederseits der Mediane in gesonderten Bündeln von Tergit zu Tergit, ähnlich wie an den hinteren Prosoma-Tergiten, und benutzen die verstärkten, paarigen, halbrunden Muskelpunkte zur Anheftung, die nahe dem Vorderrande besonders der vorderen Tergite auch von außen her schon wahrgenommen werden können. Die beiden Längsmuskelbänder sind an den vorderen Tergiten relativ kräftig und dürften sich intensiv an dem erwähnten Emporheben des Opisthosoma beteiligen, indem sie die vorderen Tergite einander nähern, was zur Reduzierung des ersten opisthosomalen Tergits geführt hat (vgl. S. 95).

Nach hinten zu werden diese Längsmuskelbänder schmaler und hören etwa am 8. oder 9. Tergit ganz auf, wie schon Kittary (1848) und Dufour (1862) feststellen. Die Längsmuskeln der Ventralseite des Opisthosomas bestehen ebenfalls aus zwei Bündeln, die aber weniger regelmäßig verlaufen wie die dorsalen. Sie beginnen gleich hinter dem Diaphragma, an dessen ventralen Rahmen der Chitinleisten der vorderen Sternite (Abb. 80, *o*, *p*) sie ansetzen. Sie sind also hier weit voneinander getrennt, um der Geschlechtsöffnung und ihren Organen Raum zu lassen (vgl. dort). Schon im 3. Sternit nähern sie sich einander mehr und treffen sich, nachdem sie im 3. und 4. Sternit lateral der Stigmenpaare vorbeigezogen sind, im 5. Sternit fast in der Mediane. Dann weichen sie wieder nach den Seiten auseinander, um schließlich die begrenzenden Chitinleisten der senkrecht stehenden Afteröffnung (vgl. S. 100 u. Abb. 90) zu erreichen, die sie bei der Defäkation öffnen dürften.

Außer dieser Ring- und Längsmuskulatur, die bei trächtigen Weibchen einer enormen Ausdehnung fähig ist und durch Entfernung der Segmente voneinander ein mächtig aufgetriebenes Opisthosoma ermöglicht, findet sich im letzteren noch ein System von dorsoventralen Muskeln. Kittary (1848) findet drei Paare solcher Muskeln und schreibt sie dem 4.—6. (seinem 3.—5.) Segment des Opisthosoma zu. Dufour (1862) bildet sogar sieben Paare ab.

Beide Autoren beschreiben sie als sehr dünne Bündel, die in besonderen Bindegewebshüllen die Masse der Drüsendarmdivertikel in senkrechter Richtung durchziehen. Bernard (1865), der bei *Galeodes* sechs Paare solcher Muskeln bemerkt und sie den ersten sieben Segmenten zurechnet, gibt die genaueste Beschreibung ihres Verlaufes, der wir hier folgen. Dorsal sind diese Muskeln jederseits des großen Rückengefäßes (Herz) nicht weit voneinander an den Muskelpunkten der Tergite inseriert, ventral konvergierend heften sie sich in der Mediane ihres jeweiligen Segmentes an, und zwar an den beiden Stigmensterniten (3. und 4. Sternit) derart, daß sie an die zwischen beiden Stigmen etwas eingefaltete Mediane dieser Sternite ansetzen. In dem Raum zwischen diesen Muskelpaaren passieren nach hinten außer dem Hauptblutgefäß auch der Verdauungskanal, die dorsale Haupttrachee und die Bauchnerven. Die letzten Paare dieser Dorsoventralmuskeln fand Bernard sich miteinander in der Mitte berührend. Die Funktion dieser Muskeln dürfte darin bestehen, die Organe des Opisthosoma in ihrer gegenseitigen Lage zu bewahren, ihnen ihren Halt gegenüber den Tergiten und Sterniten zu geben und vor allem durch ihre Kontraktionen die Hohlräume des Darmes und seiner Divertikel zu entleeren, vielleicht auch bei der Eiablage durch Zusammenpressen der prall gefüllten Genitalwege mitzuwirken.

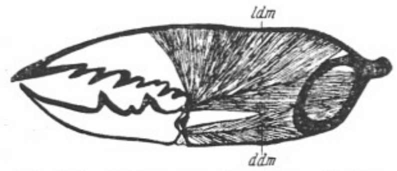


Abb. 98. Muskulatur der rechten Chelicere einer *Daesia* in medialer Durchsicht (etwas schematisiert); die Behaarung ist weggelassen. — *ddm* = *Depressor digiti mobilis*, *ldm* = *Levator digiti mobilis*.

Außer den genannten Muskelsystemen finden sich im Prosoma sowohl wie im Opisthosoma noch weitere Muskeln, die besonderen Organsystemen, z. B. dem Geschlechtsapparat, dem Darmsystem usw. dienen; sie werden bei Besprechung dieser Organe erwähnt.

Es bleiben jetzt noch diejenigen Muskeln zu nennen, die die Bewegung der einzelnen Glieder der Extremitäten gegeneinander bewirken. Für die Bewegung des beweglichen Fingers, also des Endgliedes der zweigliedrigen Cheliceren kommt ein Muskelkomplex in Frage, der sich in seiner Anordnung ganz und gar auf den weiten Innenraum der Chelicerenhand, also des basalen Gliedes der Cheliceren, beschränkt. Da der bewegliche Finger nur durch ein bikondylisches Scharniergelenk (vgl. S. 54) in durchaus nur einer, der vertikalen Ebene bewegt werden kann, so besteht die dazu notwendige Muskulatur nur aus zwei Muskelkomplexen, dem starken *Levator digiti mobilis* und dem schwächeren *Depressor digiti mobilis* (Abb. 93 u. 98, *ldm*, *ddm*). Der größte Teil des enorm aufgetriebenen, sehr starkwandigen Handteiles des basalen Chelicerengliedes wird von diesem Levator eingenommen, der vorn mit schmalem Kopf durch eine sehr widerständige Sehne an dem Teil des Basalringes des beweglichen Fingers befestigt wird, der dorsal der beiden

Gelenkhöcker jenes Scharniergelenkes liegt. Dieser mächtige Muskel beginnt mit seiner Basis schon direkt dorsal jenes Gelenkes an der dorsalen Wandung der Hand (Abb. 98, *ldm*; dieser vordere Teil dieses Muskels ist in Abb. 93 fortgelassen!), verbreitert sich nach hinten sehr stark und setzt sich in ganzer Breite an die obere laterale und mediale Chitinwand der Hand sowie an ihrem sie hinten abschließenden Chitinring an. Kittary (1848) nahm hier drei isolierte Muskeln an, die aber, wie Soerensen (1914) nachweist, wohl als Bündel eines Levators aufzufassen sind, welche durch das Eindringen von Tracheenästen entstehen. An den Cheliceren der großen *Galeodes*- und *Solpuga*-

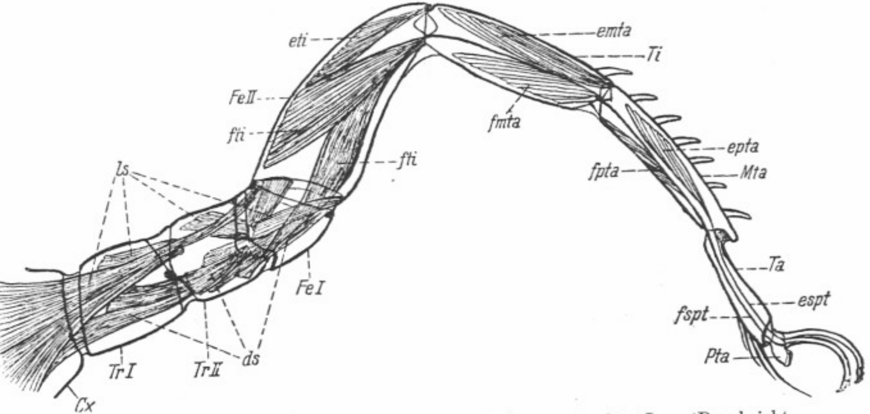


Abb. 99. Rechtes viertes Bein von *Rhagodes* in seitlich ausgestreckter Lage (Durchsicht, etwas schematisiert); die Behaarung des Beines u. die Malleoli sind weggelassen. — *Cx* = *Coxa*, *ds* = *Depressorensystem* der Trochanteren I u. II und des Femur I u. II, *emta* = *Extensor metatarsalis*, *epta* = *Extensor praetarsi*, *espt* = Sehne des Extensor praetarsi, *eti* = *Extensor tibiae*, *Fe I*, *Fe II* = *Femur I und II*, *fmta* = *Flexor metatarsalis*, *fpta* = *Flexor praetarsi*, *fspt* = Sehne des Flexor praetarsi, *fti* = *Flexor tibiae*, *ls* = *Levatorensystem* des Trochanter I u. II und des Femur I, *Mta* = *Metatarsus*, *Pta* = *Praetarsus*, *Ta* = *Tarsus*, *Ti* = *Tibia*, *Tr I*, *Tr II* = *Trochanter I und II*.

Arten lassen sich auf diese Weise sogar fünf bis sechs solcher Bündel des mächtigen Levator unterscheiden, die allesamt gemeinsam die Schneide des beweglichen Fingers mit gewaltiger Kraft gegen die des unbeweglichen Fingers pressen, so daß aus der Chelicere eine sehr wirksame Beißwaffe wird. Viel schwächer ist der Depressor digiti mobilis, an dem auch drei bis vier Bündel zu unterscheiden sind. Er liegt im ventralen Teil der Hand, wo er mit breiter Fläche der lateralen Höhlung des basalen Chelicerengliedes und dem unteren, lateralen und medialen Teil seines hinteren Chitinringes ansitzt, während sein Kopf mit einer gleichfalls starken Sehne den ventralen Halbring des beweglichen Fingers unterhalb jenes Scharniergelenkes besetzt. so daß bei Kontraktion dieses Muskels die Schere geöffnet wird. Hierzu ist ein schwacher Depressor ausreichend.

Die Muskulatur der Pedipalpen und Beine entspricht in den homologen Gliedern und für die homologen Gelenke einander weitgehend. Die vertikal wirkenden, also beugenden und streckenden Muskeln sind zumeist paarig, so daß beiderseits der Sagittalebene (also der Beugeebene) der Gliedmaße je ein Flexor und Extensor liegen. Diese Paare wirken einheitlich und werden daher hier als jeweils ein Muskel aufgeführt. Die Depressoren und Levatoren der ganzen Gliedmaße gegen den Körper haben wir oben schon besprochen und feststellen müssen, daß einzelne Bündel vom Prosoma her über den jeweiligen Trochanter hinaus bis an den Femur heranreichen, diesen also zugleich mit senkend bzw. hebend. An den Gliedmaßen, an denen zwei Trochanteren und zwei Femora ausgebildet sind, sind außerdem noch kürzere, von Glied zu Glied arbeitende Levatoren und Depressoren bzw. Extensoren und Flexoren vorhanden (Abb. 99, *ls*, *ds*); am dritten und vierten Bein sind sie naturgemäß am zahlreichsten festzustellen. Im Femur, und zwar da, wo er in zwei Glieder zerfällt, im Femur II, finden wir einen schwachen *Extensor tibiae* und einen starken *Flexor tibiae* (Abb. 99, *eti*, *fti*), welch letzterer in mehrere Bündel aufgelöst ist. Von diesen reicht eines ventral bis in den Trochanter (bzw. also durch den Femur I hindurch bis in den Trochanter II). Am vierten Bein ist dieser Flexor tibiae der mächtigste aller Beinmuskeln, besonders bei denjenigen Formen, deren vierter Femur keulig verdickt ist (*Blossia*, *Daesia* und Verwandte). — In der Tibia sind in ähnlicher Weise wie im Femur ein *Extensor metatarsalis* und ein *Flexor metatarsalis* zu finden, die, wie jene das Scharnier des Tibiofemoralgelenkes, das des Tibiotarsalgelenkes bedienen (Abb. 99, *emta*, *fmta*). — Im Metatarsus finden sich ein Extensor und ein in mehrere Bündel aufgelöster Flexor, die ihre Sehne jeweils als Extensor- und Flexorsehne (Abb. 99, *espt*, *fspt* u. Abb. 69, *ds*, *vs*) zu den Krallen des Praetarsus entsenden und daher als *Extensor praetarsi* und *Flexor praetarsi* gelten müssen (Abb. 99, *epta*, *fpta*). Der Tarsus als solcher besitzt keine eigene Muskulatur im Metatarsus, auch findet sich in ihm selber, auch wenn er mehrgliedrig ist, kein Muskel, der etwa seine Glieder bewegen könnte. Die Bewegung solcher Tarsenglieder (vgl. deren Bau S. 71 und Abb. 63) hat nur die Sehne des Flexor praetarsi zu leisten, die sich, soweit das vorliegende Material es erkennen läßt, proximal fortzusetzen und in Beziehung zum Flexor metatarsalis und sogar Flexor tibiae zu treten scheint, so daß diese kräftigen Muskeln auch an der Beugung der Tarsenglieder und an dem Niederdrücken der Krallen des Praetarsus mitarbeiten würden. Für die Streckung der Tarsenglieder kommt ihr eigener Bau (vgl. S. 71) und wohl auch der Blutdruck in Frage, während die Krallen ja ihren eigenen Extensor haben.

Auf diese Verhältnisse läßt sich auch die Muskulatur der Endglieder der Pedipalpen zurückführen. Auch hier hat der Tarsus keine eigene Muskulatur, und die im Metatarsus liegenden beiden Muskeln, Extensor praetarsi und Flexor praetarsi (Abb. 76, C) haben hier die Aufgabe, das dem Praetarsus der Beine homologe Haftorgan zurückzuziehen, wie es Soerensen (1914) nachwies. Das Ausstülpen dieses Organes besorgt der Blutdruck.

Im ersten Bein finden wir im Metatarsus bei den *Rhagodiden*, die ja an diesem Bein noch nennenswerte, wenn auch rudimentäre Krallen haben, schwache Reste einer praetarsalen Muskulatur, bei den übrigen Solifugen, auch bei den *Galeodiden*, *Karschiinen* und *Eremobates*-Arten mit ihren winzigen Krallenresten am ersten Tarsus konnten wir eine für letztere in Frage kommende Muskulatur nicht vorfinden.

Wie sich die sicherlich von den erörterten abweichenden Verhältnisse der Muskulatur im Prosoma und vierten Bein bei den *Hexisopodiden* gestalten, konnte mangels geeigneten Materials nicht festgestellt werden.

2. Integument.

a) Chitinstrukturen, Färbung und Behaarung.

Wie alle Artikulaten so besitzen auch die Solifugen eine Oberhaut, bestehend aus einer den ganzen Körper mit seinen Gliedmaßen umschließenden Hypodermis, die nach außen eine Chitinkutikula absondert. Diese Hypodermis wird durch eine einfache Zellenlage gebildet. Die Zellen ruhen auf einer gemeinsamen, homogenen, dem Körperinnern zu gerichteten Basalmenbran und sind im allgemeinen gut voneinander getrennt, lassen auch ihre Kerne leicht erkennen. Die Höhe dieser Hypodermiszellen ist unterschiedlich; sie ist dort, wo die Kutikula eine beträchtliche Stärke aufweist, gewöhnlich größer als dort, wo nur eine weiche und dünne Chitinschicht die Zellen überlagert. An solchen Stellen können die Hypodermiszellen sogar plattenepithelartigen Charakter annehmen. Sie sondern nach außen hin eine ihnen unmittelbar anliegende Chitinkutikula ab, die von einer weichen und biegsamen Hautschicht bis zu enormer Stärke dicker Chitingebilde eines Hautskelettes alle Übergänge aufweist und allen Anforderungen der verschiedenen Körperregionen und Gliedmaßen entspricht. Härtere und dickere Chitinpartien treten vornehmlich am Prosoma auf, weichere und dünnere Chitinhäute dagegen mehr am Opisthosoma. Am Prosoma sind die stärksten Chitingebilde das Propeltidium und die Coxen der Pedipalpen und der Beine, während der Rücken des hinteren Prosoma, abgesehen von den dort befindlichen Tergitplatten, sowie seine ganze Seitenwand nur weiche und dehnbare Chitinhaut zeigen, wie sie gleicherweise für das ganze Opisthosoma in Frage kommt und unterhalb der Cheliceren die Dorsaldecke der Pedipalpen-Coxa bildet (Abb. 52). Die härtesten aller Chitingebilde sind die Cheliceren, insonderheit ihre dicken Zähne. Die einzelnen Glieder der übrigen Gliedmaßen bestehen aus Chitinröhren, die in Gestalt besonderer, schon oben besprochener Gelenke durch weich chitinisierte Gelenkhäute miteinander verbunden sind. Die Apodeme des Endoskelettes wie die Condyli der Gliedmaßen sind Fortsätze oder Leisten des Chitinpanzers in das Innere des Körpers und werden hier auch von der Hypodermis begleitet. Das Gleiche gilt, wie schon Schimkewitsch (1894, b), Pocock (1902, b) und neuerdings Kästner feststellte, auch für das Endosternit, das rings und kontinuierlich von der Hypodermis belegt wird. So kommt ein kutikulares Hautskelett zustande, dessen Bau bereits beschrieben wurde (Kapitel IV, 1).

Die Chitinkutikula besteht aus drei Schichten, die auf Querschnitten besonders dicker Chitinregionen leichter zu erkennen sind als da, wo die Chitinlage nur dünn ist. Die äußerste Chitinschicht ist sehr dünn und glashell durchsichtig. Ihre Farbe geht von einem schwachen, blassen Gelb über zu einem hellen Rotbraun an Stellen, wo sie besonders stark entwickelt ist. Dies ist der Fall z. B. an den Zähnen der Cheliceren, an den Dornen und ihren basalen Gelenkringen des Körpers und der Gliedmaßen. Eine weitere feinere Struktur ist an dieser äußersten Schicht im allgemeinen nicht wahrzunehmen. Nur an der Linsenverdickung des Auges zeigt sie äußerst feinen lamellösen Bau. Unter dieser Schicht liegt eine zweite, die auch nur dünn ist, obwohl sie wesentlich stärker ist als die äußerste. Sie erscheint auf gefärbten Präparaten teils mehr, teils weniger von feinen Kanälchen durchzogen, die senkrecht zu ihrer Flächenausdehnung verlaufen und sich nach der Körperoberfläche zu verjüngen und verlieren. Dort, wo diese zweite Schicht größere Stärke erlangt, scheinen diese Kanälchen gegeneinander verschlungen und kreuzen sich vielfach. Von älteren Autoren (Gaubert 1982, Bernard 1895) werden diese beiden Schichten, die oft ohne sonderliche Grenze ineinander übergehen, für eine einzige angesehen und die Kutikula deshalb zweischichtig angegeben. Diese beiden Schichten überziehen als gemeinsame Lage zusammen den ganzen Körper einschließlich aller Dornen, Borsten, Haare und sonstiger Gebilde der Haut, der Krallen, der Beine usw. Unter ihr, also zwischen ihr und der Hypodermis, findet sich eine dritte Schicht, die bei weitem die stärkste der drei ist und sich auch bis in die Dornen und Haare der Haut verfolgen läßt. Sie hat den größten Anteil an den dicksten Chitinbildungen, z. B. der Zähne der Cheliceren. Sie ist von den äußeren Schichten durch einen sehr feinen Saum getrennt, der sich deutlich dunkler abhebt, und besteht aus feinen Lamellen. Diese Lamellen, oft 30—40 an Zahl, verlaufen der Kutikularfläche parallel, liegen nach außen zu dichter und gedrängter als der Hypodermis zu, so daß diese Schicht außen dunkler erscheint als in der Nähe der Hypodermis. Außer diesem lamellösen Bau läßt diese innerste Schicht der Kutikula oft zahlreiche, enge, bisweilen wellige Kanälchen erkennen, die senkrecht von der Hypodermis aufsteigen, um sich in den dichteren Lagen der Lamellen zu verlieren. Bernard (1895) vermeint sie bis in die äußere Schicht der Kutikula verfolgen zu können und findet ihren Inhalt mit Protoplasmafortsätzen erfüllt, die sich bisweilen tief färben lassen. Am leichtesten sind diese Kanälchen an den Zähnen der Cheliceren zu erkennen, wenn diese nicht zu tief braun gefärbt sind (Abb. 100). Hier scheinen sie zuweilen sogar die frontale Oberfläche der Zähne zu erreichen, ohne dort aber, wie es an gefärbten Präparaten kenntlich wird, nach außen zu münden.

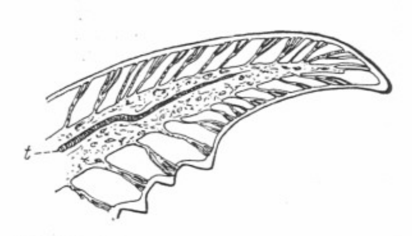


Abb. 100. Ende des unbeweglichen Fingers der Chelicere einer *Daesia*, die Kanälchen zeigend, die die Kutikula durchqueren, unter deren Außenschicht enden und teils denselben Inhalt erkennen lassen, der das Innere des Fingers erfüllt. *t* = Tracheenstamm.

Diese drei Schichten bedecken in gleichmäßigen parallelen Lagen diejenigen Stellen des Körpers, die hart chitinisiert sind. Da aber, wo die Kutikula dünn und dehnbar ist, wie an den Seiten des Prosoma und des Opisthosoma sowie an den Gelenkhäuten zwischen den Tergiten und Sterniten, sind Abweichungen in der gegenseitigen Lagerung der Kutikularschichten festzustellen. Hier sind die beiden äußersten Schichten sehr fein parallel gefaltet derart, daß sie auf Querschnitten einen welligen Verlauf nehmen, während die darunter liegende Schicht an dieser feinen Faltung nicht teilnimmt, obgleich deren Lamellen auch eine, wenn auch bei weitem schwächere und nicht so enge Faltung zeigen. Bei einem weit aufgetriebenen Opisthosoma eines trächtigen Weibchens scheint diese feine Faltung der dünnen, dehnbaren Kutikula ganz zu verschwinden.

Die Chitinkutikula ist vornehmlich Träger der Körperfärbung der Solifugen. Bunte Farben sind diesen Tieren in keiner Weise eigen; sie zeigen die allgemeine Chitinfarbe von einem hellen, blaßen Gelb bis zum tiefen dunklen Braun oder Schwarz in allen Abstufungen. Besondere Zeichnungen, wie dunkle Rückenbänder des Opisthosoma, dunkle (wie die Systematik vielfach sagt: „angerauchte") Flecken des Propeltidiums, dunkle Längsstreifen der Cheliceren, teilweise Bräunung der Gliedmaßen werden durch Einlagerungen braunen oder schwarzen Pigmentes in die Kutikula hervorgerufen. Selten sind dadurch die Tiere ganz einfarbig schwarz bis dunkelbraun, wie z. B. manche *Rhagodidae*, so daß dann nur die weichen Gelenkhäute weiß oder hellgelb bleiben. Man hat diese Dunkelungen an Körper und Gliedmaßen vielfach in Ermangelung anderer trennender Merkmale zur systematischen Fixierung von Arten innerhalb der Gattung herangezogen, sollte dies aber wegen der großen Variabilität der Färbung bei ein und derselben Art doch möglichst vermeiden, trotzdem es oft fast unmöglich erscheint, nach Merkmalen der äußeren Morphologie (z. B. Bedornung und Behaarung usw.) spezifische Unterschiede insonderheit der Weibchen festzustellen. Andererseits sind die Männchen vieler Arten anders gefärbt, im allgemeinen dunkler als die Weibchen. Oft sind beide Geschlechter einer Art so verschieden voneinander gezeichnet, daß man sie, liegen sie einzeln vor, für verschiedene Spezies halten möchte (vgl. Kraepelin 1908, S. 211).

Das Zustandekommen jener Pigmentierung der Kutikula hat Bernard (1895) näher untersucht. Er findet in und unter der Hypodermis einzelne runde oder zu größeren, wirren Zellhaufen gruppierte Pigmentzellen, die das sichtliche Bestreben haben, die Kutikula zu erreichen. Hier legen sie sich spindelförmig parallel der Kutikula an und entsenden ihre Pigmentkörnchen in die oben besprochenen, die Kutikula senkrecht durchquerenden Kanälchen, um ihr Pigment zwischen den Lamellen des Chitins auszubreiten, so daß die

Hauptmasse des Pigments zwischen der zweiten und dritten Schicht der Kutikula, dieser parallel, zu finden ist. Teils werden auf diese Weise auch die kutikularen Sehnen der Muskulatur und die Trachenwände pigmentiert.

Die Solifugen haben gegenüber allen anderen Ordnungen der Arachniden das reichste Haarkleid, das sogar dasjenige der Webespinnen an Dichte meist, an Mannigfaltigkeit aber immer bei weitem übertrifft, unter den Webespinnen mögen nur die Avicularíden den Solifugen in bezug auf die Dichte des Haarkleides einigermaßen gleichkommen. Ungerechnet einer größeren Zahl langer Sinneshaare (?) besonders auf den Endgliedern der Gliedmaßen sind letztere sowie der ganze Körper der Solifugen stets ungemein dicht mit Haargebilden verschiedenster Art bedeckt. Stets völlig nackt bleiben eigentlich nur die weichen Gelenkhäute der Gliedmaßen, der Pulvillus der Beintarsen, der

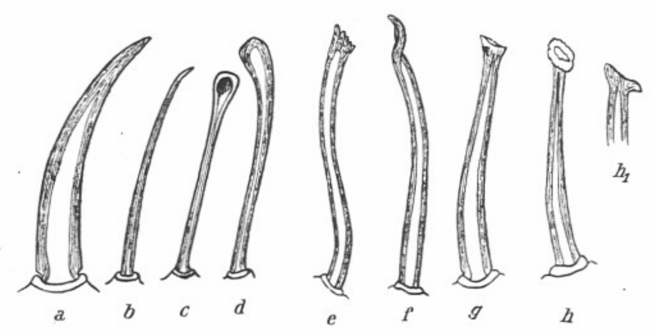


Abb. 101. Dornen an Gliedmaßen einiger Solifugen. a = ein metatarsaler Dorsaldorn des 3. Beines einer *Rhagodide*, b = ein tarsaler Ventraldorn des 2. Beines einer *Blossia*, c = ein lateraler Spateldorn des 2. Beines von *Mossamedessa*, d = ein lateraler Keulendorn des 2. Beines von *Chelypus*, e = dorsaler Dorn mit kammzähnigem Ende auf der Chelicere von *Gylippus rickmersi* Krpl. (♂), f = dorsaler Dorn mit schraubigem Ende auf der Chelicere von *Gylippus judaicus* Krpl. (♂), g = ein metatarsaler Petschaftdorn der Pedipalpen von *Rhinippus* (♂), h = ein metatarsaler Petschaftdorn der Pedipalpen von *Barrus* (♂), h_1 = dessen distales Ende in Durchsicht.

Praetarsus der Pedipalpen, die äußersten Enden der Chelicerenzange sowie deren Zähne und die weiche Stirnhaut, die dorsal der Cheliceren sich bis an den Frontalrand des Propeltidiums vor dem Augenhügel erstreckt. Die verschiedenen Formen dieser Kutikulargebilde sind in der Systematik von hoher Bedeutung und daher von den Autoren mit besonderen Namen bedacht worden, die sich aber leider nicht durchweg decken schon allein deswegen, weil Übergänge aller Art und jeden Umfanges zwischen den einzelnen Formen dieser Haargebilde auftreten. Kraepelin (1901, S. 8) gibt eine Zusammenstellung und Definition dieser Haargebilde, die aber auch nicht erschöpfend ist und es auch nicht sein will. Ihr folgend fügen wir hier einige weitere Formen vergleichsweise hinzu, ebenfalls ohne auf gänzliche Vollständigkeit Anspruch zu machen. Alle Formen, ob kräftig oder weich, ob kurz oder lang, scheinen

an ihrer Basis, also da, wo sie der Kutikula angeheftet und eingefügt sind, mehr oder weniger gegen diese biegsam und neigbar zu sein. In ihrer Längenausdehnung aber unterscheiden wir solche, die bei gewöhnlicher Inanspruchnahme nicht, auch teilweise nicht, biegsam sind als „Dornen", solche, die diese Eigenschaft besitzen, als „Borsten", wenn sie stärker, und als „Haare", wenn sie schwächer sind, und letztens solche, die ganz aus weichem, dehnbarem Chitin gebildet sind, als „Ctenidien" und „Papillen".

Die Dornen sind die kräftigsten Kutikulargebilde und werden von Kraepelin (1901) charakterisiert als „starre, nicht biegsame Chitingebilde, die zwar distal spitz endigen, aber nicht in eine lange, biegsame Spitze auslaufen" (Abb. 101 a u. 102, d_1, d_2). Sie finden sich vornehmlich auf den Gliedmaßen. So zeigen die Pedipalpen an Tibia und Metatarsus, bisweilen sogar am Tarsus, ventrale Dornenpaare, die teils bei beiden Geschlechtern derselben Art gleich an Zahl vertreten sind (z. B. vieler *Galeodes*-Arten), teils aber nur dem männlichen Geschlecht zukommen (z. B. *Karschia*, *Gylippus*, *Eusimonia*-Arten). Man hat diese Bewehrung der Pedipalpen sogar zur Trennung von Gattungen (Karsch, 1880, *Biton* und *Daesia*) herangezogen, sich aber später davon überzeugen müssen, daß es sich hier vielfach um sekundäre Geschlechtsmerkmale handelt, die also zur Unterscheidung der Gattungen nicht ausreichen. Bei beiden Geschlechtern der *Rhagodidae* ist der Metatarsus sowohl der Pedipalpen wiedes 1. Beines ventral, abgesehen von dichter Behaarung, regellos mit zahlreichen, kräftigen Dornen besetzt, während der Metatarsus des 1. Beines bei allen anderen Solifugen unbedornt, also unbewehrt ist. Von viel weitergehender systematischer Bedeutung ist dagegen die dorsale Bedornung des Metatarsus des 2. und 3. Beines, die für die einzelnen Gattungen an Zahl konstant ist, und zwar für beide Geschlechter. So finden wir bei *Rhagodes* und Verwandten hier stets eine Längsreihe aus sechs starken Dornen (Abb. 102, d_1, bei *Daesia* sind es fünf, bei *Dinorhax* drei, bei *Gylippus* zwei usw. (vgl. Systematik). Bei den *Eremobatidae* dagegen schwankt diese Zahl zwischen sechs und zwölf je nach der Art. Nach Untersuchung mehr als 2500 Solifugen verschiedenster Herkunft hat sich die Zahl und Stellung der Dornen an den Tarsengliedern der 2.—4. Beine als konstant erwiesen, eine Tatsache, die von den Systematikern bis in die neueste Zeit übersehen wurde; nur Birula gibt in seinen Arbeiten der letzten Jahre in seinen Diagnosen Zahl und Stellung dieser Dornen an. Wir finden diese Dornen so unveränderlich, daß wir in ihrer Zahl und Anordnung wichtige Gattungsmerkmale erblicken (Abb. 102, d_2 und Abb. 121). Während diese Tarsenglieder nur bei den *Eremobatidae* am 2. und 3. Bein distal neben den beiden Krallen einen (in der Systematik bisher auch nicht beachteten) dorsalen Dorn besitzen, sind solche Dornen an der ventralen Seite des Tarsus der 2.—4. Beine (abgesehen von der *Karschiidae*, die auch hier unbewehrt sind) zahlreicher vorhanden. Diese Dornen (Abb. 101, b) treten aus der reichlichen Sohlenbehaarung der Tarsen als dunkler braune und kräftigere Chitingebilde mit leicht gekrümmter Spitze einzeln oder zu Paaren stehend stets deutlich hervor, wenn man den Tarsus von der

Ventralseite her betrachtet. Sie sind auch leicht von einem Kranz längerer Borsten oder gar Dornborsten mit lang und fein ausgezogener Spitze zu unterscheiden, der am distalen Tarsusrand vor und teils oberhalb, teils unterhalb des unbehaarten Praetarsus steht (Abb. 102, *b*). Es bleibt noch zu bemerken, daß solche Dornen an Cheliceren, auf dem Propeltidium und den nachfolgenden Tergiten des Männchens oft den Haar- und Borstenbesatz ersetzen, den die Weibchen dieser Arten an den genannten Stellen aufweisen (z. B. *Blossia tricolor* Hew., *Gluviopsis rufescens* Poc., Abb. 103).

Während die Dornen, die wir bisher nannten, distal sämtlich mehr oder minder zugespitzt, jedenfalls hier aber verjüngt waren, finden sich auch solche spezialisierter Form. So ist der dorsale Handdorn der Cheliceren des Männchens von *Gylippus rickmersi* Krpl. (Abb. 101, *e*) an seinem Ende mit 3—4 Kamm-

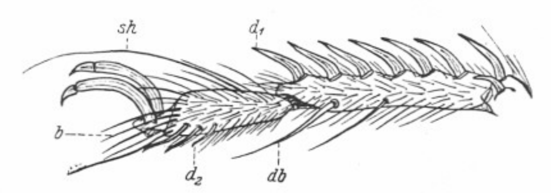


Abb. 102. Metatarsus und Tarsus des 3. Beines von *Rhagodima nigrocincta* (Bern.) in Lateralansicht, *b* = Borsten des Endkranzes des Tarsus, d_1 = Dornen der Dorsalseite des Metatarsus, d_2 = Dornen der Ventralseite des Tarsus, *db* = Dornborsten an der Ventralseite des Metatarsus (?) *sh* = Sinneshaar (?) der Dorsalseite des Tarsus.

zähnen, derjenige an gleicher Stelle bei *Gylippus judaicus* Krpl. (Abb. 101, *f*) mit einer schraubig gedrehten Spitze versehen. Eine sehr auffällige Form zeigen die Petschaftdornen, die medial-distal am Metatarsus der Pedipalpen bei den männlichen Tieren der Gattungen *Rhinippus* (Abb. 101, *g*) und *Barrus* (Abb. 101, *h*, h_1) stehen und am Ende zu einer querstehenden, oft in Mitte vertieften Platte verbreitert sind.

Bei den grabenden *Hexisopodiden* finden sich außer den zahlreichen mächtigen Dornen unbestimmter Zahl am 4. Tarsus kürzere an der lateralen Fläche des Femur II bis zum Metatarsus des 4. Beines und eigentümliche flache „Spateldornen" und „Keulendornen" (Abb. 64 und 101, *c*, *d*) am Femur bis Tarsus des 2. und teils auch des 3. Beines. — Zu dornartigen Gebilden der Kutikula gehören auch die kurzen, spitzen „Spiculae", die wir oft an der Medialfläche der Cheliceren antreffen (Abb. 47 und 50), und andererseits bei manchen *Blossia*-Arten und *Gluviopsis*-Arten im männlichen Geschlecht die dorsale Körperbehaarung ersetzen (Abb. 103), sowie die stumpf abgerundete „Granulae", in welche die lateralen Spatel- und Keulendornen der Beine der *Hexisopodidae* auf der Fläche der Beinglieder übergehen und diese Fläche in großer Ausdehnung dicht bedecken (*Chelypus macronyx* Hew., Abb. 67).

Biegsame Kutikulargebilde sind im Gegensatz zu all den vorgenannten die Dornborsten, Borsten und Haare. Als Dornborsten bezeichnen wir mit

Kraepelin (1901) dornartige Borsten mit sehr lang ausgezogener, biegsamer Spitze. Sie stehen an den Gliedmaßen vornehmlich paarweise am ventrodistalen Ende der Tibien und Metatarsen der 2.—4. Laufbeine (Abb. 102, *db*), sowie, wie oben schon bemerkt, in Form eines ventralen Kranzes am Apikalrand des Tarsus dieser Laufbeine um die Krallen des Praetarsus (Abb. 102, *b*) und werden bei kleineren Arten oft durch feinere Borsten ersetzt. Sie können am Tarsusende leicht mit den ventralen Dornen der Tarsensohle (vgl. oben)

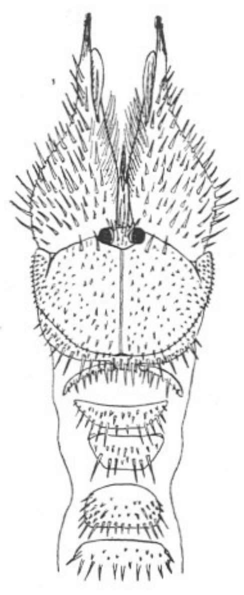


Abb. 103. Prosoma mit bedornten Cheliceren, Propeltidium und Tergiten von *Gluviopsis rufescens* Poc. (♂).

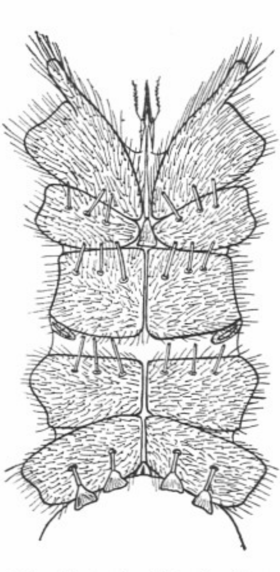


Abb. 104. Ventralansicht der Coxae von *Rhagodima nigrocincta* (Bern.); die Coxa des 1.—3. Beines mit je 3 Bacilli am Vorderrande entlang.

verwechselt werden, wenn man nicht auf die kurzen, gekrümmten, gebräunten Spitzen der Dornen und die lange, schlanke, fein ausgezogene Spitze der Dornborsten achtet.

Von geringerer Dicke als die Dornborsten sind die eigentlichen Borsten, die in mehr oder weniger dichter Anordnung sowohl auf den Gliedmaßen als auch auf den Körper (Propeltidium) verstreut stehen können. Hervorzuheben sind hier die beiden frontalen, auf je einem kleinen Sockel stehenden Borsten des Augenhügels, die auch dann vorhanden sind, wenn dem Augenhügel andere, feinere Haare fehlen. Besondere morphologische Bedeutung schreibt Hewitt (1919) den sog. „Tergalborsten" zu, die in je einer hervortretenden Querreihe auf den Tergiten des Prosoma und (wenigstens des vorderen)

Opisthosoma stehen. Sie bilden, da sie auch auf den Arci anteriores und der Plagula mediana und bei vielen Arten auch auf den Arci posteriores anzutreffen sind (Abb. 13—32), mit einen Grund für die Homologisierung dieser Prosomagebilde mit dessen ursprünglichen Tergiten (vgl. Kap. IV, 1, a). Bei *Blossia*, *Gluviopsis* können sie im männlichen Geschlecht durch Dornen ersetzt sein (vgl. Abb. 103).

„Starre, in ganzer Länge gleich dicke, also nach dem distalen Ende nicht verjüngte, plötzlich abgestutzt oder flach abgerundet endigende Chitingebilde" nennt Kraepelin (1901) die „Zylinderborsten". Sie stehen bei vielen Arten ventral oder rings um den Metatarsus, oft auch auf der Tibia der Pedipalpen. Ihr Vorhandensein oder ihr teilweises oder vollständiges Fehlen ist für die Unterscheidung vieler Arten von Bedeutung. Manche *Hexisopodidae* haben ein vorn mit solchen Zylinderborsten bestreutes Propeltidium. Ähnlich diesen Zylinderborsten, aber viel stärker sind die sog. „Bacilli", wie sie die Coxa des 1.—3. Laufbeines vieler *Rhagodidae* (Abb. 104) in größerer Zahl verstreut oder in geringerer Zahl in Querreihen am Frontalrand besetzen, aber bisher nicht an der Coxa der Pedipalpen und des 4. Laufbeines gefunden wurden. Wenn sie in genannter Weise vorhanden sind, so treten sie aus der übrigen reichen Behaarung deutlich hervor, lassen auch ihre basalen Ansatzstellen stets deutlich erkennen, wenn sie abgerieben sind, und sind dann bei beiden Geschlechtern derselben Art gleich ausgebildet, bedeuten also kein sekundäres Geschlechtsmerkmal. Manche *Eremobatidae* besitzen solche Bacilli an allen Coxen. Auf den histologischen Bau dieser Gebilde kommen wir weiter unten zurück.

Abb. 105. Eine Federborste der medialen Wangenreihen der Cheliceren bei *Biton*.

Borsten besonders eigentümlicher Bildung sind die sog. „Federborsten", wie sie vornehmlich die Medialfläche der Cheliceren bedecken. Während sie hier an dem beweglichen Finger regellos angeordnet zu sein pflegen, trägt sie der unbewegliche Finger meist in zwei schrägen, mehr oder minder parallelen Längsreihen oberhalb der Wangenzähne, worauf wir bei der Besprechung des Flagellums noch zurückkommen. Mit relativ dicker Basis sind diese Federborsten in der Kutikula verankert, und ihre oft S-förmig geschweifte und lang und dünn ausgezogene distale Hälfte ist sehr zart und fein gefiedert (Abb. 47 u. 105). In all diesen Federborsten entsendet das Hauptlumen engste Lumina in die zahlreichen, feinen Fiedern der Borste, wo sie entfernt von deren Spitze blind endigen. Auch jeder der beiden Lateralloben des Rostrums trägt eine große Federborste und auch die Setalplatte des Rostrums wird aus solchen Federborsten gebildet, die einander sehr regelmäßig parallel verlaufen und bei allen Solifugen (mit geringfügigen Ausnahmen) in ihrer basalen Hälfte zu einem feinen Gitterwerk anastomosieren (vgl. Rostrum, S. 44 und Abb. 35—45). Da sich diese Federborsten nur an den Organen rings um die Mund-

öffnung befinden, werden sie bei der Aufnahme der flüssigen Nahrung durch das Sieb der Setalplatte am Rostrum weitgehend die festen Partikel der zermalmten Beute zurückhalten. Daher findet man bei konservierten Tieren die Federborsten oft durch solche Reste verklebt.

Viel zartere Kutikulargebilde als diese Borsten verschiedener Art sind die Haare, welche stets sehr reichlich Körper und Gliedmaßen bedecken. Es sind die feinen, in ganzer Länge leicht biegsamen Gebilde, von denen auch verschiedene Formen zu unterscheiden sind. Allgemein werden Körper und Gliedmaßen von einem dichten Kleid kurzer und in eine feinste Spitze auslaufender Haare bekleidet, die weichen Teile des Prosoma und Opisthosoma meist etwas spärlicher als die härteren. In diesem Kleid kurzer Haare eingestreut und weniger zahlreich sind andere Haare von verschiedener, aber viel größerer Länge. Hierher gehören ihrer Form nach auch die enorm langen und dünnsten Sinneshaare (?), die vornehmlich den Gliedmaßen eigen sind; wir besprechen sie weiter unten bei den Hautsinnesorganen. Bisweilen sind die Gliedmaßen, besonders an Femur, Tibia und Metatarsus des 4. Beines

a b c

Abb. 106. Besondere Haarformen der Solifugen. *a* = Ringelhaar am distalen Ende des 1. Tarsus von *Rhagodima nigrocincta* (Bern.), *b* = Gabelhaar am distalen Ende des 1. Tarsus bei *Blossia*, *c* = Keulenhaar am distalen Ende des 1. Tarsus eines *Biton*.



Abb. 107. Spitze des 1. Tarsus von *Chelypus macronyx* Hew. (♂) mit halbkugeligem, völlig krallenlosem Praetarsus; die Gabelhaare nehmen der Tarsenspitze zu erheblich an Länge ab.

reich mit langen seidigen Haaren dicht bedeckt (z. B. bei *Solpuga bechuanica* Hew.) oder das Opisthosoma ist jederseits auf der Pleura mit einer sog. Mähne seidiger Haare geschmückt (z. B. bei *Solpuga persephone* Sim., vgl. Hewitt). Haare besonderer Form sind die Keulenhaare am Apex des 1. Tarsus mancher *Daesien* und die Ringelhaare ebenda bei einer Reihe von *Rhagodidae* (Abb. 106, *c*, *a*), ebenso die weit verbreiteten und dann stets reichlich vorhandenen Gabelhaare (Abb. 106, *b*), die am Apex des 1. Tarsus z. B. bei *Blossia* einen dichten, rötlichen Pinsel bilden und hier das ohne Spur von Praetarsus und Klauen gleichmäßig gerundete Tarsenende verdecken. Bei mehreren, uns erst jetzt zugegangenen *Chelypus macronyx* Hew. dagegen nehmen die stärkeren Gabelhaare gegen den Apex des 1. Tarsus hin, an Länge ab (Abb. 107); es mag noch nachgetragen werden, was wir mangels Materials

S. 80—81 noch nicht hatten feststellen können, daß bei diesem *Chelypus* ein kahler, halbkugeliger, stärker braun chitinisierter Praetarsus deutlich an der Spitze des 1. Tarsus hervortritt, der aber keine Spur von Krallen aufweist.

Gabelhaare findet man aber auch sonst mehr oder minder zahlreich an den übrigen Gliedern der Extremitäten sowie auch am Körper, wo sie aus dem dichteren Kleid kurzer Haare deutlich hervortreten. Diese Gabelhaare laufen nicht in eine Spitze aus, sondern sind an ihrem äußersten Ende mit zwei, seltener mit drei feinen, kurzen Spitzen versehen.

Eigenartige Haargebilde sind es, die als „Sockelhaare" die mediale Fläche der Cheliceren vor der Gegend des Stridulationsorganes bei manchen Gattungen bedecken, z. B. *Eremobates* (Abb. 128—130). Sie bestehen aus

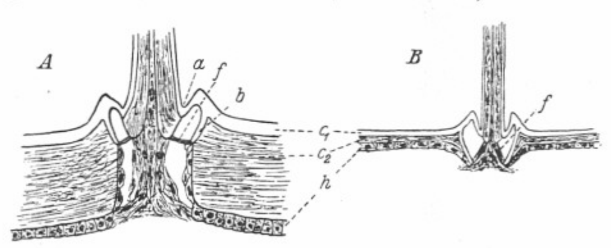


Abb. 108. Basis einer Borste (*A*) und eines feinen Haares (*B*) der Pedipalpen eines *Biton* (nach Bernard, nach Präp. etwas verändert). a = oberer, b = unterer Trichter (Krater), in dessen Mitte die Borste (Haar) der Kutikula angeheftet ist, c_1 = glashelle Außenschicht der Kutikula (Außenkutikula), c_2 = dickere Innenschicht der Kutikula (Innenkutikula), f = radiäre elastische Fasern, h = Hypodermis.

einem gerundeten, wohl abgesetzten Sockel, dessen Höhe ein feines Härchen krönt.

Aufschlüsse über den histologischen Bau all der vorgenannten Kutikulargebilde verdanken wir Bernard (1895). Alle Dornen, Borsten und Haare jeglicher Form sind in gleicher Weise in der Oberhaut verankert. Die äußere glasige Schicht der Kutikula setzt sich ohne Unterbrechung auch auf all diese Hautgebilde fort. Rings um die Basis einer Borste erhebt sie sich in einem wulstigen Ring, der ihren Fuß kreisrund umgibt. Von diesem Ring aus bildet die Außenschicht der Kutikula nach innen zu einen Krater, an dessen unterem Rand die Außenkutikula scharf umbiegt, um in die Außenschicht der Borste überzugehen (Abb. 108, *A*, *a*). Unter dieser Außenschicht liegt die dickere lamellöse Innenschicht der Kutikula und läßt ein Lumen in der Achse der Borste frei, überragt den genannten unteren Kraterrand der Außenkutikula aber an der Basis der Borste, um hier, rings um diese, elastische Fasern radiär ansetzen zu lassen, die an einem weiteren Trichter der Außenkutikula (Abb. 108, *A*, *b*) unter- bzw. innerhalb des erstgenannten angeheftet sind. So entsteht zwischen den beiden Kratern der Außenkutikula ein ringförmiger Spielraum für die Basis der Borste, so daß sie hier äußeren Druckbeeinflussungen nachgeben kann und durch den Ring

elastischer Fasern an ihrer Basis beim Nachlassen jener äußeren Beanspruchung wieder in ihre alte Stellung aufgerichtet wird. Bei fast unbeweglichen, kaum neigbaren Dornen scheint dieser Ring elastischer Fasern zu fehlen. Um hier zu verhindern, daß der Dorn bei äußerer Beanspruchung in die Haut eingedrückt wird, ist seine Basis oberhalb des ihn umgebenden Basalkraters mit einer mehr oder minder vorspringenden Ringkante versehen (Abb. 101, *a*). Ist die unter der Außenkutikula liegende Innenkutikula sehr dick, so umfaßt der untere Kraterrand der erstgenannten nur den oberen Teil des Porus, in dem die Borste sitzt, und die Hypodermis steigt an der Wandung des Porus hinauf bis an die Stelle, wo die elastischen Fasern ansetzen. Ist die Innenkutikula nur dünn, wie in der Umgebung eines Haares (Abb. 108, *B*), so wird der untere Kraterring der Außenkutikula tief in den Körper eingesenkt über die Dicke der Innenkutikula hinweg, die ihr bis zum Ansatz jenes elastischen Fasernringes folgt. Eine eigene Muskulatur der Borsten und Haare ist nicht festzustellen, und somit durch eine solche eine Bewegung dieser Kutikularanhänge dem Tiere nicht möglich. Das Lumen eines Dornes oder einer Borste steht aber mit lakunären Räumen des Körpers in Verbindung, und man findet bei den (nur in Alkohol) konservierten Tieren in ihm und in dem darunter liegenden Porus plasmatische Substanzen, die sich mit den darin verstreuten Kernen färben lassen, aber keine nervösen Elemente enthalten. Es mag angenommen werden, daß es sich hier um Blut handelt, das bei Erregungszuständen dieser oder jener Art durch Druck der Körpermuskulatur in das Lumen der Borste hineingepreßt wird und so ein Aufrichten oder Sträuben der Borste oder des Haares erreicht wird, soweit es der elastische Faserring der Basis zuläßt, der zugleich dafür sorgt, daß beim Nachlassen jenes Blutdruckes die normale Ruhelage des Kutikularanhanges wieder erreicht wird.

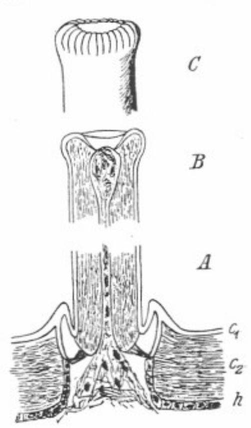


Abb. 109. Ein Bazillus (Zylinderborste) des Metatarsus der Pedipalpen von *Solpuga venator* Poc. — *A* = Durchsicht der basalen Anheftung (c_1, c_2, h wie in Abb. 108), *B* = Durchsicht durch das distale stumpfe Ende, *C* = seitliche Außenansicht des distalen Endes.

Ganz dieselben Verhältnisse wie die geschilderten findet man an der Basis der Bacilli und Zylinderborsten (Abb. 109, *A*). Während aber das Lumen einer gewöhnlichen Borste distal spitz zuläuft und blind endet, erweitert es sich bei den Bacilli und Zylinderborsten distal zu einem blasigen Hohlraum (Abb. 109, *B*), der besonders bei den stärkeren Bacilli, wie sie *Solpuga* am Metatarsus der Pedipalpen oder die *Rhagodidae* vielfach auf den Coxen des 1.—3. Beinpaares besitzen, gut zu erkennen ist. Der Apex dieser Bacilli ist etwas verdickt und die Außenkutikula an dieser Stelle radiär gerieft.

(Abb. 109, *C*). Diese Riefen umgeben einen kleinen Trichter, der mit dünner Wandung in das stumpfe Ende des Stäbchen eingesenkt ist. Am Grunde dieses Trichters ist nur sehr dünne und auch wohl elastische Chitinkutikula vorhanden. Hier fehlt die stärkere Innenkutikula, die sonst im ganzen Verlauf des Stäbchens in gleicher Stärke dessen Starrheit bedingt, ganz und das distal erweiterte Lumen tritt unmittelbar an den Grund des Trichters heran. Ob nun hier durch Ausstülpung oder Spannung der Trichterwand durch Blutdruck ein Stimulationsorgan der Geschlechter in Wirkung tritt oder ob es sich, trotzdem hier bei den vorliegenden, nicht für histologische Zwecke konservierten Tieren keine nervösen Elemente festzustellen waren, um Sinnesempfindungen vermittelnde Gebilde handelt, bleibt eine offene Frage. Drüsiger Natur sind weder die Bacilli noch die Zylinderborsten, denn sie sind distal geschlossen.

Abb. 110. Ctenidien der opisthosomalen Sternite einiger Solifugen. *a* = keulenförigem Ctenidie am 3. Sternit bei *Blossia spinosa* Sim, (♂), *b* = spindelförmige Ctenidie am 6. Sternit einer *Galeodes* spec. (♂), *c* = stilettförmige Ctenidie am 5. Sternit bei *Karschia tibetana* Hirst. (♂), *d* = stäbchenförmige Ctenidie am 3. Sternit bei *Gluviopsis rufescens* Poc. (♂), *e* = stumpfkegelige Ctenidie am 3. Sternit bei *Biton schreineri* (Purc.) ♂, *f* = blättchenförmige Ctenidie am 3. und 4. Sternit bei *Blossia fimbriata* Krpl. (♂).

Von den bisher besprochenen Dornen, Borsten, Bacilli und Haaren sind wesentlich andere Gebilde zu unterscheiden, die auch der Kutikula angehören, aber eine dehnbare Wandung besitzen. Ist diese Wandung einfach und ohne weitere Anhänge, so nennen wir diese Gebilde „Tubenhaare“ (nach Kraepelin 1901) oder „Ctenidien“ (Birula) oder „fleshy hairs“ (nach Hewitt u. a.), ist sie mit Fortsätzen, die dann meist sehr zahlreich sind, versehen, so hat man die sog. „Papillen“ vor sich. Wir wählen für erstgenannte Gebilde den indifferenteren Namen „Ctenidien“, denn sie sind sehr oft nicht tubusartig. Man findet sie besonders am 2.—6. Sternit des Opisthosoma, also an den beiden Stigmensterniten, wo sie meist in paarigen Gruppen jederseits der Mediane und zwar über bzw. vor den Stigmen stehen, und auch an den ein bis zwei dahinter liegenden Sterniten, auf denen sie nahe deren Hinterrand meist in einer regelmäßigen Querreihe angeordnet sind. Ihre Form ist sehr verschieden. Die einfachste dürfte die gestreckte, gerade, gleichmäßig fein zugespitzte, „stilettartige“ sein (Abb. 110, *c*), der die „spindelförmig“ erweiterte, gerade zunächst steht (Abb. 110, *b*). Letztere zeigt Übergänge zur „keuligen“ Form (Abb. 110, *a*), die der Mediane des Körpers zu meist konkav gekrümmt ist. Eine weitere Form ist die „stabförmige“ in ganzer Länge fast gleich dick und distal quer abgestumpft (Abb. 110, *d*). Andere haben die Gestalt eines abgestumpften Kegels, der mit seinem engsten Teil der Kutikula an-

geheftet ist, während das breiteste Ende schräg abgestutzt erscheint (Abb. 110, *e*). Selten dagegen wird die Form eines gestielten Blättchens angetroffen, dessen breites Ende in fünf bis sechs gerundete Läppchen übergeht (Abb. 110, *f*). All diese Gebilde zeigen Übergänge zueinander; wir nennen hier nur einige typische Formen. Allesamt haben sie aber eine sehr dünne, dehnbare Kutikula gemeinsam, die fein längsgefaltet oder gerieft erscheint und basal etwas an Dicke zunimmt, um an der Körperkutikula innerhalb eines Chitinringes angeheftet zu sein, den man auch wahrnimmt, wenn die Ctenidien ganz abgerieben sein sollten. Das Lumen dieser Gebilde ist mit den lakunären, subkutikularen Räumen des Körpers durch das Loch des Basalringes in offener Verbindung;

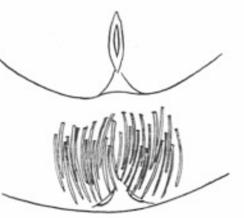


Abb. 111. 1. Stigmensternit mit Ctenidienbesatz beim ♂ von *Bitonella hottentotta* (Krpl.) (hier und in Abb. 112—118 ist der übrige Haarbesatz fortgelassen).



Abb. 112. 1. Stigmensternit mit Ctenidienbesatz beim ♂ von *Biton betschuanica* (Krpl.).

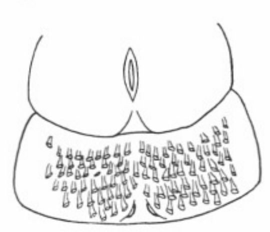


Abb. 113. 1. Stigmensternit mit Ctenidienbesatz beim ♂ von *Biton schreineri* (Purc.).

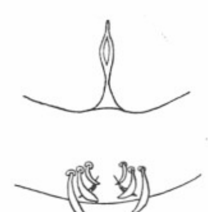


Abb. 114. 1. Stigmensternit mit Ctenidienbesatz beim ♂ von *Blossia spinosa* Sim.

man findet in ihm oft dasselbe (Blut-?)Gerinnsel, das man auch in den lakunären Räumen des Körpers und, wie wir oben sahen, im Lumen der Borsten usw. antrifft. Auch in diesen Ctenidien konnten bei nur in Alkohol schlecht konservierten Tieren keine nervösen Elemente nachgewiesen werden; drüsiger Natur sind sie keinesfalls, denn sie sind rings geschlossen. Es ist auch hier zu vermuten, daß diese Ctenidien in Erregungszuständen (der Kopulation?) durch den lakunären Blutdruck aufgetrieben werden, um als Stimulationsorgane zu dienen.

Aus der Fülle des Vorkommens dieser Ctenidien führen wir nur einige wenige, charakteristische Beispiele an. Die *Daesien* besitzen solche Ctenidien

zumeist am 3. opisthosomalen Sternit (= 1. Stigmensternit) in größerer Zahl verstreut: *Bitonella hottentotta* (Krpl.) hat hier eine Gruppe aus etwa 20 bis 30 stilettförmigen (Abb. 111), *Biton betschuanica* (Krpl.) jederseits der Mediane drei fast regelmäßige Querreihen aus je 6—8 keulenförmigen Ctenidien (Abb. 112), und bei *Biton schreineri* (Purc.) ist das erste Stigmensternit sogar ganz mit zahlreichen und verstreut stehenden, stumpfkegeligen Ctenidien bedeckt (Abb. 113). Die meisten *Blossien* besitzen im männlichen Geschlecht, seltener auch im weiblichen, keulenförmige Ctenidien in der Zahl 2—3 jederseits der Mediane auf dem ersten, seltener auch auf dem zweiten Stigmensternit des Opisthosoma (Abb. 114). Ähnlich verhalten sich die Gattungen *Gnosippus, Hemiblossia, Gluviopsis*. *Blossia fimbriata* (Krpl.) hat im männlichen Geschlecht auf dem ersten und zweiten Stigmensternit je 2:2 blättchenförmige Cteni-





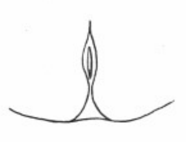








Abb. 115. 1. und 2. Stigmensternit mit Ctenidienbesatz beim ♂ von *Blossia fimbriata* Krpl.

Abb. 116. Ctenidienbesatz des 5. Sternits einiger *Eremobatidae*. *a* = *E. formidabilis* (Sim.) (♀), *b* = *E. tuberculatus* (Krpl. (♂), *c* = *E. marginatus* Krpl. (♂), *d* = *E. pallipes* (Say) (♂).

dien (Abb. 115). Die neuweltlichen *Eremobatiden* besitzen solche Ctenidien anscheinend nur auf dem fünften Sternit des Opisthosoma, wie sie, soweit bekannt, in einer Querreihe meist nur beim Männchen, seltener auch beim Weibchen anzutreffen sind, z. B. *E. formidabilis* (Sim.) (♀) mit 2:2 stilettförmigen (Abb. 116, *a*), *E. tuberculatus* (Krpl.) (♂) mit 3:3 gekrümmten, stäbchenförmigen (Abb. 116, *b*), *E. marginatus* Krpl. (♂) mit 2:2 keulenförmigen (Abb. 116, *c*), *E. pallipes* (Say) (♂) mit 2:2 geraden, stumpfen, stäbchenförmigen Ctenidien (Abb. 116, *d*) auf dem 5. Sternit des Opisthosoma. *Eusimonia, Rhinippus, Karschia* und Verwandte der Alten Welt haben sogar zweierlei Formen von Ctenidien bei derselben Art, und zwar auf dem 2. Stig-

mensternit je eine Gruppe jederseits der Mediane aus keulenförmigen oder spindelförmigen und auf dem 5. opisthosomalen Sternit eine regelmäßige Querreihe von 8—14 stilettförmigen oder stäbchenförmigen Ctenidien (Abb. 117). Viele *Galeodes*-Arten tragen sie auf dem 6. Sternit des Opisthosoma; hier sind sie stilettförmig, spindel- oder gar dick keulenförmig (Abb. 118). All diese Beispiele könnten beliebig vermehrt werden. Es ist daher verständlich, daß Stellung, Form und Anordnung der Ctenidien für die systematische Unterscheidung der Arten von großer Bedeutung ist. Ihre Stellung auf den vorderen Sterniten des Opisthosoma und ihre gerade auf den Stigmenster-





Abb. 117. Ctenidienbesatz des 3. und 4. Sternits beim ♂ von *Eusimonia turkestana* Krpl. (nach Typus).



Abb. 118. Keulenförmige Ctenidien des 6. Sternits von *Paragaleodes nesterovi* Bir. (♂) (nach Birula).

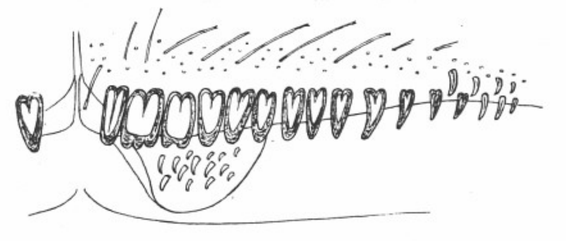


Abb. 119. Zähnchenkamm über dem linken Stigma des 2. Stigmensternits einer *Galeodes* spec.

niten sich findende Anordnung in paarigen Gruppen läßt wohl den Schluß zu, daß die Zahnkämme, die den Rand der Sternitfalte über jedem der beiden opisthosomalen Stigmenpaare aller *Galeodidae* besetzen, mit jenen Ctenidien zu homologisieren sind, d. h. aus ihnen als dauernder Besitz der *Galeodidae* hervorgegangen sind. Es ist dann allerdings die Umwandlung weicher Ctenidien in hart chitinisierte, mehr oder minder stumpfer Zähne, die teils sogar miteinander zu mehrspitzigen verschmelzen können, in wenigstens je einer Querreihe anzunehmen, denn unterhalb dieses Zahnkammes stehen noch weiterhin weiche Ctenidien verstreut und ebenso wird die Reihe nach den Seiten zu unregelmäßig und die Zähne hier kleiner und biegsam (Abb. 119).

Den Ctenidien des Opisthosoma ähnliche, weiche Gebilde der Kutikula finden wir auf dem Propeltidium und Augenhügel nur bei der Gattung *Barrus*

und *Eusimonia turkestana* (Krpl.) (vielleicht auch bei der hier nicht revidierten Gattung *Barrella* Hirst's), wo sie die Stelle von Haaren und Borsten einnehmen, denn sowohl *Barrus* wie *Eusimonia turkestana* haben nicht einmal die beiden üblichen Frontalborsten auf dem Augenhügel (Abb. 120).



Abb. 120. Augenhügel und Stirnrand des Propeltidiums, mit Ctenidien besetzt, bei *Eusimonia turkestana* Krpl. (♂) (nach Typus).

Andere den Ctenidien des Opisthosoma gleich gebaute, spindelförmige oder gar keulenförmige oder schuppenförmige Gebilde werden ganz allgemein auch beim Männchen der *Galeodidae* in großer Zahl als Sohlenbesatz des Tarsus des 4. Beines angetroffen (Abb. 121).

Den Ctenidien ähnliche Kutikulargebilde sind die Papillen, die bei einer Reihe von Solifugen an der Ventralseite des Pedipalpen-Metatarsus in mehr oder minder großer Zahl zu finden sind (Abb. 122). Sie erheben sich aus einem Chitinring über einem Hautporus mit weichem, dehnbaren, kahlem Stiel zu einem Büschel allseitig abstehender, meist sehr zahlreicher und dünner Anhänge (Abb. 123, *a*, *b*). Ihr feinerer Bau, der mit dem der Borsten und Haare im allgemeinen übereinstimmt, zeigt denselben von einem Doppeltrichter der Außenkutikula ausgekleideten Hautdurchlaß an der basalen Anheftung der Papille. Von hier aus erhebt sich die Papille doppelwandig dergestalt, daß die Innenkutikula, die, soweit sie der Papille angehört, von



Abb. 121. Tarsus des 4. Beines des ♂ von *Galeodes fumigatus* Walt. in Ventralansicht.

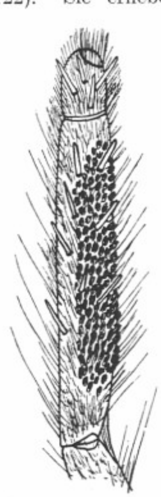


Abb. 122. Medioventralansicht des männlichen Metatarsus + Tarsus der Pedipalpen bei *Karschia caucasia* Krpl. (Typus) mit Dornen und Papillenbesatz.

derjenigen der Metatarsuswand getrennt ist, in Form eines hohlen Zapfens aufsteigt. Dieser besitzt sein mit dem subkutikularen, lakunären Raum des Gliedes in Verbindung stehendes Lumen und wird von außen von der sich gleichmäßig über ihn fortsetzenden, glashellen Außenkutikula überzogen, die hier zahlreiche feine, massive, aber weiche und biegsame Stäbchen oder Läppchen bildet (Abb. 124, *A*), die ohne Grenze oder Naht von der Außenkutikula abgehen. Auch der Ring radiärer elastischer Fasern ist an gleicher Stelle wie bei den Borsten vorhanden, auch zeigt sich das Lumen (bei Alkoholmaterial) mit jenem (Blut-?)Gerinnsel erfüllt wie dort. In der Ruhelage erscheint die Papille mit ihrer Basis in den Hautporus eingesenkt (Abb. 124, *A*). Erzwingt man beim konserivierten Tier einen Druck innerhalb des Metatarsus, indem man, von der Basis des Metatarsus distalwärts fortschreitend, mit einer breiten Pinzette das Glied zusammenpreßt, ohne daß Flüssigkeit proximalwärts entweichen kann, so erheben sich die Papillen straff gespannt aus ihrem Hautporus und recken den gefüllten Stiel senkrecht zur Gliedwandung empor (Abb. 124, *B*), um beim Aufgeben des Pinzettendruckes wieder in ihre eingesenkte Ruhelage zurückzukehren. Auch bei diesen Papillen sind nervöse Elemente nicht nachgewiesen, und, da sie rings geschlossen sind, kommt ein drüsiger Charakter für sie auch nicht in Frage.



Abb. 123. Ventrale Papille des Metatarsus der Pedipalpen, *a* = von *Eremobates carolinianus* (Krpl.) (♀) und *b* = von *Solpuga venator* Poc. (♂).

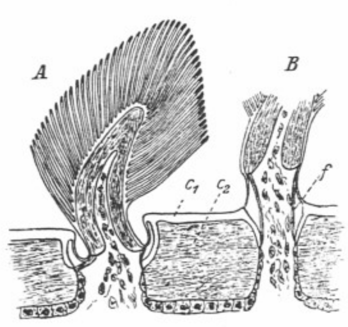


Abb. 124. Metatarsale Papille der Pedipalpen von *Eremobates carolinianus* (Krpl.) (♀) in nicht ausgestrecktem Zustand (*A*) und Basis einer solchen im ausgestreckten Zustand (*B*), beide in Durchsicht. — c_1 = Außenkutikula, c_2 = Innenkutikula, *f* = elastische Fasern.

Papillen der geschilderten Art treten bei den *Eremobatidae* und bei der Gattung *Karschia* auf. Die meisten Arten der erstgenannten besitzen jedoch keine metatarsalen Papillen an den Pedipalpen. Andere haben sie in beiden Geschlechtern *E. cinerascens* (C. L. Koch), wenn auch beim Weibchen nicht so zahlreich wie beim Männchen. Von hier papillentragenden Arten, von denen bisher jeweils nur das eine Geschlecht bekannt ist, sind zu nennen als Männchen *E. tuberculatus* (Krpl.) und *E. constrictus* (Putn). und als Weibchen *E. sul-*

fureus (Sim.), *E. lentiginosus* (Krpl.), *E. carolinianus* (Krpl.) (Abb. 123, *a* u. 124). Von der Gattung *Karschia* ist bisher nur bei dem allein bekannten Männchen von *K. caucasica* (Krpl.) ein Papillenbesatz des Metatarsus der Pedipalpen bekannt geworden (Abb. 122).

Papillenartige Gebilde finden sich in Gestalt eines dichten, plüschartigen Besatzes auf der Ventralseite des Pedipalpen-Metatarsus bei den Männchen der Gattung *Solpuga* und bilden hier die sog. „Scopula", die verwandten Gattungen (*Zeriassa*) fehlt. Bei *Solpuga* (Abb. 123, *b*) sind diese Papillen aber — auch bei beträchtlicher Größe dieser Tiere — sehr viel kleiner und zarter gebaut als bei den *Eremobatiden* und *Karschia caucasia*. Über ihren feineren Bau ist nichts bekannt, auch läßt das vorliegende Alkoholmaterial eine genauere Untersuchung nicht zu.

An sonstigen besonderen Ausgestaltungen der Kutikula sind noch zu erwähnen die an der Medialfläche der Cheliceren bisweilen auftretenden

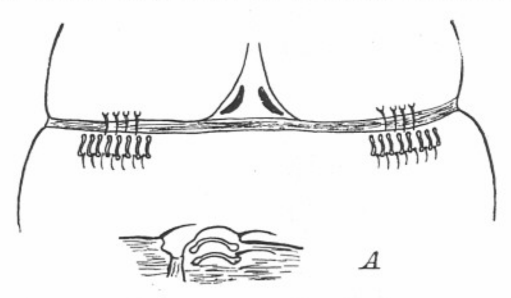


Abb. 125. 4. und 5. Sternit des Opisthosoma des ♀ von *Biton bernardi* (Poc.) mit dem jederseitigen Haar- und Spaltenbesatz (nach Typus).

Chitinleisten, die — an Zahl für die gleiche Art nicht konstant — als Schrill- oder Stridulationsorgane angesehen werden (vgl. S. 57 u. Abb. 47, 50, 51, *A*). Ferner seien hier noch die verdickten Chitinstellen entsprechenden, fast kreisförmigen „Muskelpunkte" genannt, die sich zu je einem Paare an den vorderen Tergiten des Opisthosoma erkennen lassen. Sie zeigen keine besondere Struktur und dienen, wie ihr Name sagt, zur Anheftung der Muskulatur (vgl. S. 112 und Abb. 97).

Kutikulargebilde ganz eigener Art, die sich in ähnlicher Weise bei keiner der über 2500 untersuchten Solifugen auffinden ließen, besitzt *Biton bernardi* (Poc.), die wir bisher nur im weiblichen Geschlecht kennen. Pocock hat dieses Organ beschrieben, und wir bilden es hier ab (Abb. 125). An jeder Seite des zweiten Stigmensternits des Opisthosoma befindet sich nahe am Hinterrand eine Reihe aus 4—5 erhabenen Wärzchen, deren jedes mit einem kurzen, über die folgende weiche Gelenkhaut hinweg gekrümmten, steifen Haar besetzt ist. Dieser Reihe gegenüber sieht man auf dem Vorderrand des folgenden (5.) Sternits eine Reihe aus acht schmal-sohlenförmigen Spalten, jede von einem feinen Rahmen verdickten Chitins umgeben. Am Hinterende jedes Zwischenraumes zwischen diesen Spalten steht wiederum je ein nach hinten gekrümmtes, kurzes Haar (Abb. 125, *A*). Ob diese „Spalten" wirklich solche sind, d. h. ob sie eine Einstülpung oder Öffnung in das Innere des Opisthosoma besitzen, konnte wegen der Unverletzlichkeit des Typus des Brit. Museums nicht ermittelt werden. Daher bleibt es fraglich, ob es sich hier um ein drüsiges Organ oder ein sekundäres Geschlechtsorgan (der Stridulation?) handelt; seine Bedeutung steht dahin.

Die besprochenen Chitingebilde der Haut der Solifugen geben nur einen kleinen Überblick über die große Mannigfaltigkeit dieser Hautanhänge auf deren Einzelheiten im systematischen Teil, wenigstens insofern sie für die Unterscheidung der Gattungen und Arten in Frage kommt, noch eingegangen werden muß. Soweit es sich bei diesen Anhängen um Sinneshaare (?) usw. handelt sei auf das Kapitel IV, 3 verwiesen, wie auch das Flagellum der männlichen Cheliceren einer gesonderten Besprechung bedarf, die im folgenden Abschnitt geschieht.

b) Flagellum.

Schon in den ältesten Beschreibungen von Solifugen machen die Autoren auf ein eigentümliches Organ aufmerksam, das sich als sog. „Flagellum" an der medialen Seite des unbeweglichen Chelicerenfingers des Männchens befindet und so vielgestaltig ist, daß es immer wieder mit großem Wert für die Unterscheidung der Arten herangezogen wurde und wird. Fabricius stellte als erster fest, daß dieses Organ nur dem Männchen zukommt, und es ist auch fernerhin stets nur bei diesem angetroffen worden, während die Weibchen aller Arten dieses Gebildes völlig entbehren, was zur Folge hat, daß sie bei der Gleichartigkeit ihres Baues innerhalb derselben Gattung sehr schwer artlich zu fixieren sind.

Es mögen hier zunächst die morphologischen Verhältnisse des Flagellums erörtert werden. Von so vielerlei Form, wie die Systematiker auch das Flagellum in den Diagnosen der einzelnen Arten beschrieben haben, so wenig hat man sich mit dem feineren Bau dieses Organkomplexes beschäftigt. Nur Kraepelin (1908) und besonders Soerensen (1914) sowie ferner Hewitt (1919, b) verdanken wir für einige Arten eingehendere Untersuchungen darüber, auf die wir weiter unten jeweils zurückkommen werden.

Bei der Vielgestaltigkeit des Flagellums und der es begleitenden Gebilde ist es schwer, zu einer einheitlichen Ableitung der komplizierten Formen von einfacheren zu gelangen. Immerhin dürfte der Satz Bernards (1895): „the flagellum is also clearly a modified bristle", dem auch Soerensen (1914) und Hewitt (1919, b) sich anschließen, zu Recht bestehen. Aber die Spezialisierung jener Borste dürfte in verschiedener Richtung erfolgt sein, so daß man Grund hat, einzelne Typen des Flagellum-Komplexes nebeneinander zu unterscheiden.

An der Ausbildung des Flagellum-Apparates sind die vorderen Borsten der medialen Wangenreihe des unbeweglichen Chelicerenfingers beteiligt. Diese Wangenborsten sind fast immer sog. „Federborsten", die in einer oder zwei oft sehr regelmäßig parallelen Längsreihen, seltener unregelmäßig gestellt, die Zähne, besonders die Wangenzähne an der Medialseite des unbeweglichen Chelicerenfingers begleiten und beim Weibchen sämtlich die gleiche Ausbildung zeigen oder wenigstens keinerlei Hinweise auf flagellumartige Umformungen erkennen lassen. Anders die Männchen; hier sind es die vorderen dieser Wangenborsten, die in größerer oder geringerer Zahl, bisweilen nur in der Ein- oder Zweizahl für die Ausbildung des Flagellums in Frage kommen.

Für die neuweltlichen Solifugen läßt sich stufenweise verfolgen, wie sich aus den vorderen Borsten der medialen Wangenreihe das Flagellum von

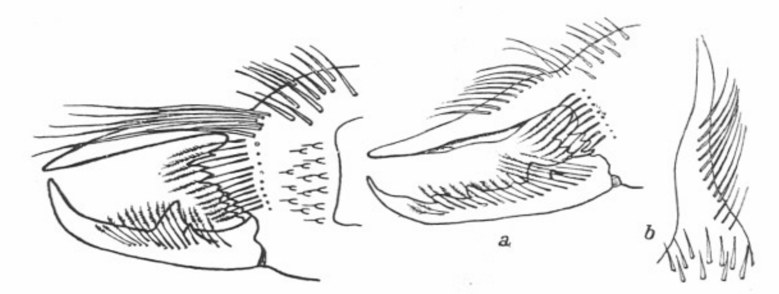


Abb. 126. *Eremobates* (*Eremorhax*) *magnus* (Hanc.) (♂) Medialansicht der Chelicere. (Von den normalen Federborsten sind die der hinteren Reihe nur in ihren Ansatzstellen angegeben.) (Nach Präp.)

Abb. 127. *Eremobates* (*Eremocosta*) *gigas* n. sp. (♂) *a* = Medialansicht des Chelicerenfingers, *b* = Dorsalansicht des linken unbeweglichen Chelicerenfingers. (Im übrigen wie Abb. 126) (nach Präp. des Typus).

einem Büschel einfacher Borsten zum spelzenartigen Organ entwickelt hat. Um dies darzutun, wählen wir aus einer Anzahl von Arten der alten Gattungen *Eremobates* und *Ammotrecha* usw. einige, die diese Reihe erkennen lassen, als Beispiele, die um ein Vielfaches vermehrt werden könnten. Die Weibchen all dieser Tiere haben ihre übliche doppelte Längsreihe leicht S-förmig geschwungener Federborsten. Beim Männchen von *E. magnus* (Hanc.), der uns mehrfach aus dem Brit. Museum in London vorlag, steht eine von diesen Wangenreihen abgesonderte Gruppe langer und ungefiederter Borsten medial an der Basis des unbeweglichen Fingers, von wo aus sie sich längs des Fingers zu einem dichten Pinsel nach vorn neigen (Abb. 126). Eine Differenzierung dieses Büschels bedeutet es, wenn beim Männchen einer neuen Art aus Mexiko (*E. gigas* n. sp., vgl. Systematik) diese ungefiederten Borsten eine wohlgeordnete Reihe medial des unbeweglichen, unbezahnten Fingers bilden (Abb. 127, *a*, *b*). Das Männchen von *E. marginatus* Krpl. läßt an gleichem Ort an Stelle jenes Borstenbüschels nur zwei nach vorn gerichtete Dornen

hervortreten (Abb. 128), von denen der untere bei *E. affinis* Krpl. einer breiten Federborste entspricht (Abb. 129), während die obere, obwohl an Stärke anderen gegenüber hervortretend, ungefiedert bleibt und in eine feine Spitze ausgezogen ist. Bei einer ebenfalls neuen Art, *E. titschacki* aus Kalifornien, wird auch diese obere Borste gleich der unteren zu einer breiten,

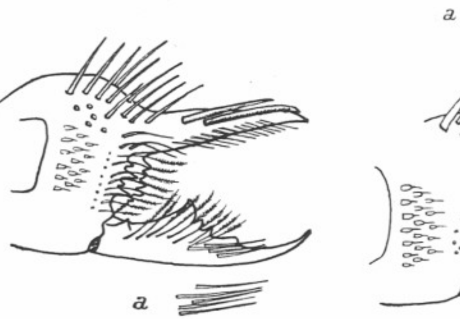


Abb. 128. *Eremobates* (*Eremognatha*) *marginatus* Krpl. (♂) Medialansicht der Chelicere, *a* = die distalen Borsten des beweglichen Fingers isoliert. (Im übrigen wie Abb. 126) (nach Typus).

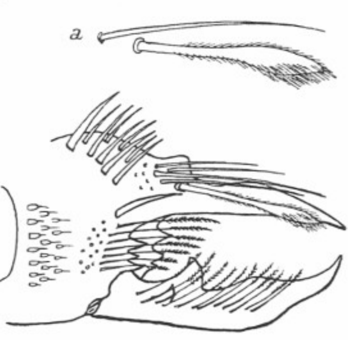


Abb. 129. *Eremobates* (*Eremoperna*) *affinis* Krpl. (♂) Medialansicht der Chelicere, *a* = die beiden Flagellum-Borsten isoliert. (Im übrigen wie Abb. 126) (nach Typus).

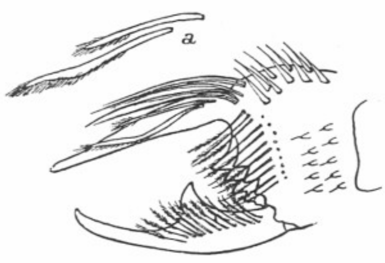


Abb. 130. *Eremobates* (*Eremoseta*) *titschacki* n. sp. (♂) Medialansicht der Chelicere, *a* = die beiden Flagellum-Borsten isoliert. (Im übrigen wie Abb. 126) (nach Typus).

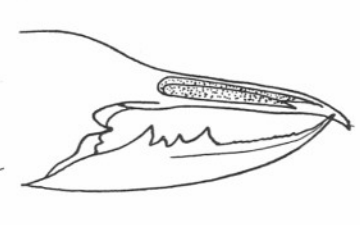


Abb. 131. *Hemerotrecha californica* Banks (♂) Medialansicht der Chelicere. (Die Behaarung ist fortgelassen) (nach Banks 1903).

gefiederten (Abb. 130). So liegen die Verhältnisse bei *Eremobates* und Verwandten, und es ist kein weiter Sprung zum unbeweglichen, spelzenartigen Flagellum der übrigen amerikanischen Formen, wenn man damit die Abbildung des Flagellums vergleicht, die Banks (1903) von *Hemerotrecha californica* gibt (Abb. 131). Hier sehen wir zwei eng aneinander geschmiegte, fein befiederte, dünnhäutige Lamellen der Längsrichtung des unbeweglichen

Fingers folgen, die unschwer als homolog jener beiden Fiederborsten zu erachten sind, die bei *E. titschacki* n. sp. noch getrennt nebeneinander liegen. Einen weiteren Schritt bedeutet es, wenn das erste dieser Häutchen, festliegend, wie sie sind, sich weiter verbreitert, seine einander zugekehrten Längsränder aufkrümmt und so die einheitliche, dünnhäutige Spelze bildet, die, mit fein gefransten Rändern und noch viel feiner und mehr oder weniger vollständig behaarter Medialfläche versehen, an einem längsovalen Chitinring unbeweglich angeheftet, das Flagellum von *Ammotrecha*, *Mummucia*, *Oltacola* (Abb. 132 und 133, *a*) darstellt. Ein Querschnitt durch ein solches Flagellum zeigt, was wir auch bei altweltlichen Formen gegenüber dem Anheftungspunkt des spelzenartigen Flagellums finden, die Doppelwandigkeit dieser Spelze, die nach dem distalen Ende der Spelze zu allmählich verschwindet, so daß nur ein mehr oder minder proximales Lumen innerhalb der Spelze übrig bleibt (Abb. 133, *c*). Dieses Lumen kann, durch jenes ovale Anheftungsloch mit dem subkutikularen Raum der Chelicere in Verbindung stehend, wahrscheinlich bei der Kopulation durch den durch Muskelkontraktion innerhalb der Hand hervorgerufenen Blutdruck aufgetrieben werden.



Abb. 132. *Ammotrecha stolli* Poc. (♂) Medialansicht der Chelicere. (Im übrigen wie Abb. 126) (nach Präp.).



Abb. 133. *Oltacola gomezi* n. g. n. sp. (♂) *a* = Medialansicht der Chelicere, *b* = Dorsalansicht des unbeweglichen Chelicerenfingers (ohne Behaarung), *c* = Querschnitt durch das Flagellum in Höhe des Anheftungsringes (nach Präp. des Typus).

In nicht so geradliniger Weise wie bei den neuweltlichen lassen sich die Verhältnisse des Flagellumkomplexes bei den altweltlichen Solifugen verfolgen, denn hier tritt das Flagellum in viel mannigfaltigeren Formen auf als bei jenen. Immerhin lassen sich auch bei ihnen Gattungsgruppen aufeinander beziehen, ohne daß es bisher möglich ist, eine oder mehrere phylogenetische Reihen in eindeutiger Weise festzustellen. Die Schwierigkeit dafür liegt darin, daß auch andere Merkmale als gerade die Ausbildung des Flagellums für verwandtschaftliche Fragen der Gattungen geltend gemacht werden müssen, wie neben ihrer geographischen Verbreitung z. B. der Besitz oder Nichtbesitz von Endkrallen am Tarsus des 1. Beines oder die Zunahme der Zahl der Tarsenglieder der Beine von den primitiveren zu den höher entwickelten Gattungsgruppen.

Die ursprüngliche Form des Flagellums altweltlicher Solifugen dürfte — entsprechend den *Eremobatidae* der Neuen Welt — die südafrikanische Gattung *Lipophaga* (syn. *Pseudoblossia*) besitzen. Hier sind es die ersten 5—7 Federborsten an der medialen Basis des unbeweglichen Chelicerenfingers, die, von den übrigen kaum gesondert, ein gemeinsames Büschel bilden, dessen stärkere, reich gefiederte Borsten bis zur Spitze des Fingers oder gar darüber hinaus reichen und nach oben gekrümmt sind (Abb. 134). Sie haben eine unveränderliche Lage und können nicht, wie das Flagellum der meisten anderen altweltlichen Solifugen, dorsalwärts rückgeklappt oder rückgedreht werden.

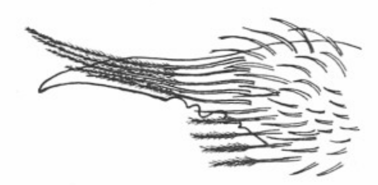


Abb. 134. *Lipophaga* (*Pseudoblossia*) *schultzei* Krpl. (♂) Medialansicht des unbeweglichen Chelicerenfingers mit 5 langen Flagellum-Borsten (nach Typus).

Einen Schritt weiter in der Ausbildung der Flagellum-Organe geht die ebenfalls südafrikanische Gattung *Melanoblossia*. Hier werden jene 5 bis 10 ersten Borsten der medialen Wangenreihe des Chelicerenfingers insofern weiter differenziert, als sie sich von den übrigen deutlich zu einer geschlossenen Gruppe absondern. Bei *Melanoblossia hewitti* Lawr. treten aus dieser Gruppe 4—5 solcher Federborsten in Gestalt eines längeren Pinsels hervor (Abb. 135 *A*). Eine zweite Art dieser Gattung, *M. globiceps* Purc., läßt in der flagellaren Borstengruppe die erste stärker, distal keulig verdickt und überall stark befiedert als nach vorn gerichtetes Flagellum erscheinen (Abb. 135, *B*).

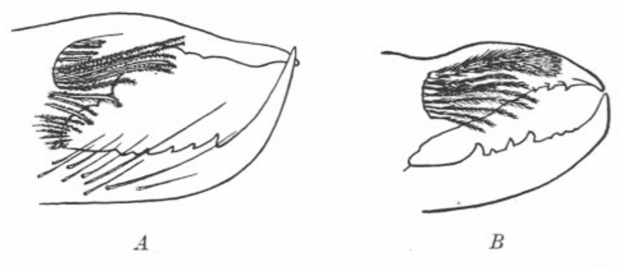


Abb. 135. Medialansicht der Chelicere von *A* = *Melanoblossia hewitti* Lawr. (♂) (nach Lawrence 1929) und *B* = *Melanoblossia globiceps* Purc. (nach Purcell 1905).

Halten wir bei der weiteren Betrachtung der Flagellum-Organe vorerst an seiner Unbeweglichkeit fest, so ist hier zunächst die Familie der *Rhagodidae* zu nennen (ausschl. *Dinorhax*, siehe weiter unten). Es ist unzweifelhaft, daß hier die beiden ersten Borsten jener Wangenreihe (vgl. Abb. 50) für die Aus-

bildung des Flagellums in Frage kommen. Soerensen (1914) hat es von *Rhax* (*annulatus*?) zuerst genauer beschrieben. Seine Befunde sind zu bestätigen. Schon bei oberflächlicher Betrachtung fällt hier das Flagellum, das bei all den zahlreichen Arten dieser in Nord-Afrika und Vorderasien verbreiteten Familie so überaus gleichartig gebaut ist, als ein im Viertelkreis nach oben gebogenes Horn auf. Es ist an der medialen Seite des unbeweglichen Cheliceren-fingers derart aufgesetzt, daß es von seiner nach vorn gerichteten Basis aus dem Cheliceren-finger anliegt und mit seinem distalen, kaum verjüngten, stumpfen Ende fast ebensoweit nach oben gekrümmt ist wie der Endhaken des Fingers nach unten (Abb. 50). Bei genauerer Untersuchung zeigt sich, daß es aus zwei der Länge nach nebeneinander liegenden Teilen besteht, deren oberer nur wenig vor dem unteren an der Chelicere fixiert ist (Abb. 136). Dieser obere Teil ist eine starkwandige Borste mit weitem Lumen, das basal mit dem lakunären Innenraum des Fingers in Verbindung steht und oft auch mit Blutgerinnsel erfüllt ist (Abb. 137, *A*, *ob*, *lo*, *lob*). Die ventrale Kante dieser leicht seitlich zusammengedrückten Borste trägt eine feine, glashelle Lamelle, die schräg gerieft erscheint. Über diese Lamelle faßt die ebenfalls durchsichtige, nach oben gerichtete, aber nicht geriefte Lamelle, die entlang der oberen Kante des unteren Teiles des Flagellums läuft (Abb. 137, *B*, *olub*, *ulub*, *ub*, *lu*). Dieser ist eine kahnförmig differenzierte Borste, deren basal weites Lumen ebenfalls in offener Verbindung mit dem Cheliceren-Innern steht und auch oft von Blutgerinnsel erfüllt angetroffen wird. Am mittleren Teil dieser unteren Borste findet sich ventral eine weitere, kleinere, schmale, glashelle, ebenfalls nicht geriefte Lamelle. Der Querschnitt durch ein solches *Rhagodes*-Flagellum zeigt das Zustandekommen eines



Abb. 136. *Rhagodes* (*Rhagodima*) *caenaeicus* Penth. (♂) Medialansicht des unbeweglichen Fingers mit Flagellum (nach Typus).

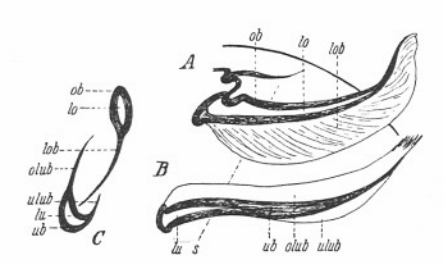


Abb. 137. *Rhagodes* (*Rhagodima*) *nigrocinctus* (Bernard) (♂) *A* = obere Borste des Flagellums isoliert, *B* = untere Borste des Flagellums isoliert, *C* = Querschnitt des Flagellums in Richtung der Linie *s* in *A* u. *B* (nach Präp.); *lo* = Lumen der oberen und *lu* = der unteren Borste, *lob* = geriefte Lamelle der oberen Borste, *ob* u. *ub* = obere und untere Borste (Wandung), *olub* u. *ulub* = obere und untere Lamelle der unteren Borste.

Rohres, das proximal, also gegen die Cheliceren hin geschlossen, distal aber mit feinhäutigem, oft gefranstem Endrand offen ist (Abb. 137, *B*, *s* u. *C*). In welcher Weise dieses Organ bei der Kopulation eine Rolle spielt, ist nicht bekannt. Jedenfalls ist es unbeweglich; es könnten beide Borsten durch den Blutdruck innerhalb ihres Lumens (nicht in der durch beide gebildeten Röhre) höchstens etwas gespreizt werden, wodurch die sich überdeckenden, glashellen Lamellen sich vielleicht dicht aneinander legen.

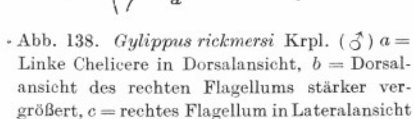


Abb. 138. *Gylippus rickmersi* Krpl. (♂) *a* = Linke Chelicere in Dorsalansicht, *b* = Dorsalansicht des rechten Flagellums stärker vergrößert, *c* = rechtes Flagellum in Lateralansicht (nach Typus).



Abb. 139. *Gylippus judaicus* Krpl. (♂) Distales Ende des linken oberen Chelicerenfingers mit Flagellum in Dorsalansicht (nach Birula 1913)

An den Typus des *Rhagodes*-Flagellums schließt sich derjenige der Gattung *Gylippus* einigermaßen an. Hier ist das Flagellum ganz an und auf die Spitze des oberen Chelicerenfingers gerückt. Seine ursprüngliche Form dürfte bei *Gylippus rickmersi* Krpl. vorliegen. Auch hier bildet es (nach Birula 1913) ein augenscheinlich zweiteiliges, relativ winziges Röhrchen, das sich distal in eine mediale weiche Papille und ein laterales, etwas längeres Häkchen gabelt, welches hell durchsichtig und leicht gerieft ist (Abb. 138). Bei älteren Männchen ist die mediale Papille meist abgebrochen (ob jeweils nach vollzogener Kopulation?). Von dieser Form des Flagellums führt über *G. pectinifer* Bir. und *G. bergi* Bir. mit etwas größerem und weicherem Flagellum die Reihe zu denjenigen Arten, deren Flagellum schon rein lamellös ist (*G. judaicus* Krpl., *G. syriacus* Sim.) (Abb. 139), um schließlich bei *G. quaestiunculus* Karsch in Form eines Blattes dem Oberfinger, ihm in basaler Hälfte angeschmiegt, zu folgen und kurz vor dessen Spitze in breitem, zugespitztem, rückgeneigtem und geschweiftem Bogen zu endigen (Abb. 140). Kraepelin (1901) hat dieses

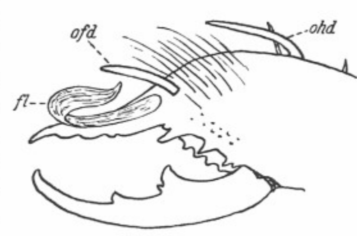


Abb. 140. *Gylippus quaestiunculus* Karsch (♂) Medialansicht der Chelicere (von den Wangenborsten sind nur die Ansatzstellen angegegeben). — *fl* = Flagellum, *ofd* = Oberfingerdorn, *ohd* = Oberhanddorn (nach Typus).

Flagellum sicherlich falsch nach der linken Chelicere des Typus, wo es zur Hälfte abgebrochen ist, gezeichnet. Der uns vorliegende Typus zeigt an der anderen Chelicere das Flagellum, wie es in Abb. 140 abgebildet ist. Das abgebrochene Flagellum der linken Chelicere hat den Vorteil, deutlich erkennen zu lassen, daß die dünnhäutige Lamelle ein flaches Lumen besitzt, also eine obere und untere, an den Seitenrändern in Kommunikation stehende Wandung hat, so daß sie aus dem Chelicereninnern heraus auch mit Blut gefüllt und daher vielleicht aufgetrieben werden kann. Wenn wir die Formen des Flagellums bei *Gylippus* und *Rhagodes* miteinander vergleichen, so mag die zweiteilige Röhre der letzteren bei *Gylippus* weit nach vorn verschoben worden sein zu einer Form, wie sie *G. rickmersi* darbietet. Die hier in Verlust geratende mediale Papille mag der unteren Lamellenborste bei *Rhagodes* entsprechen. Die obere wird bei den anderen *Gylippus*-Arten in fortlaufender Reihe zu einer hohlen Lamelle, deren breite Flächen in der Ruhe aufeinander liegen, bei der Kopulation durch Blutdruck aber wohl aufgetrieben werden mögen, wie das Vorhandensein von Blutgerinnsel in dieser Lamelle bei einigen konservierten Tieren (*G. judaicus*) vermuten läßt. Zu dem erörterten Flagellum im engeren Sinne treten bei *Gylippus* noch einige akzessorische Organe in Gestalt von Dornen hinzu, die ebenfalls nur den Männchen dieser Gattung eigen sind. Stets findet sich der „Oberhanddorn" (Mandibulardorn Birula's 1913) (Abb. 140, *ohd*), ein starker, an seiner Basis nach vorn (meist medial, seltener lateral) geneigter, distal meist stumpfer oder gar kammartig gekerbter oder schraubig gewundener (Abb. 101, *e, f*), von allen anderen größter Dorn, der beim Weibchen bisweilen in Form einer stärkeren Borste angedeutet ist. Außer diesem Dorn haben einige *Gylippus*-Arten (Männchen) noch einen oder zwei kleinere „Oberfingerdornen" (Birula 1913) (Abb. 140, *ofd*), nach deren Besitz Birula die Untergattung *Gylippus* s. str. von anderen unterscheidet (vgl. Systematik).

Das lamellenartige, bläschenförmige Flagellum der *Gylippus*-Arten finden wir in anderer Form bei den verschiedenen Arten der Gattung *Eusimonia* und ihren Verwandten wieder. Hier wird aber auch die untere der beiden Flagellum-Borsten von *Rhagodes* in besonderer Weise ausgebildet, und teils treten noch weitere Gebilde hinzu. Die Weibchen dieser Gattung haben ihre beiden regelmäßigen medialen Wangenreihen gefiederter Borsten entlang der Bezahnung des unbeweglichen Fingers. Beim Männchen von *Eusimonia furcillata* Sim. wird die obere der beiden *Rhagodes*-Borsten zu einem schräg nach vorn gerichteten, oval abgerundeten und am distalen Rande gefransten Blättchen, glashell durchsichtig wie bei *Gylippus quaestiunculus* Karsch. Es ist an einem dem Fingerinnern zu offenen Chitinring befestigt, von wo aus das Lumen mehr oder minder strahlig in das Blättchen ausstrahlt (Abb. 141, *A*). Ein Querschnitt zeigt, daß es doppelwandig ist. Lateral neben ihm steht ein der Fingerspitze an Form, Richtung und fast an Größe gleichkommender Gabelhaken, vor dessen Basis noch zwei weitere Oberhanddornen schräg nach vorn aufgerichtet sind. Die untere der beiden *Rhagodes*-

Borsten bildet bei *Eusimonia furcillata* ein im Viertelkreis aufwärts gebogenes, von seinem basalen Chitinring im Querschnitt kreisförmiges, hohles Horn, dessen geschlossenes, distales Ende schräg abgestutzt ist (Abb. 141, A u. A_1); auch in seinem Innern findet man Blutgerinnsel. Die weiteren Wangenborsten haben bei genannter Art die übliche Ausbildung von Federborsten.

Ganz ähnlich liegen die Verhältnisse beim Männchen von *Eusimonia turkestana* Krpl., nur fehlen hier die beiden Oberhanddornen vollständig, der obere Gabelhaken ist nicht so lang und etwas mehr aufgerichtet und die Borsten der beiden sehr regelmäßigen, medialen Wangenreihen sind auffällig kurz und dick und distal nur sehr wenig gefiedert. Horn und Bläschenflagellum liegen wie bei *E. furcillata*, aber das Bläschen ist distal quer ab-

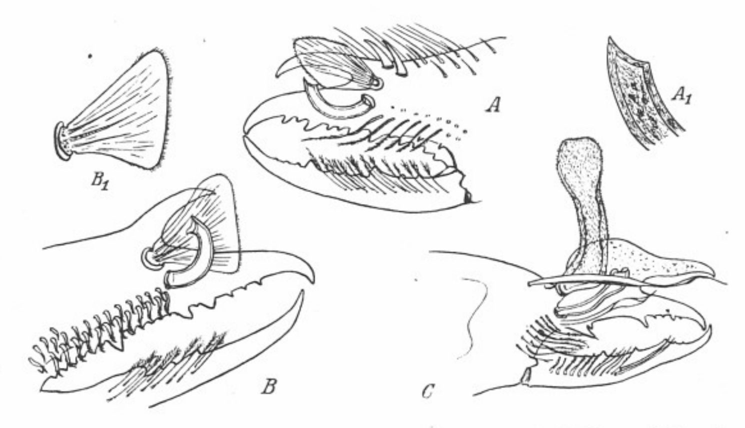


Abb. 141. A = *Eusimonia furcillata* Sim. (♂) Medialansicht der Chelicere mit Flagellum (dessen Horn mit geschlossenem Ende und erfüllt mit Blutgerinnsel A_1) (nach Typus), B = *Eusimonia turkestana* Krpl. (♂) Medialansicht der Chelicere mit Flagellum (B_1, dessen Bläschen isoliert) (nach Typus), C = *Eusimonia mirabilis* n. sp. (♂) Medialansicht der Chelicere mit Flagellum-Komplex (nach Typus).

gestutzt, hier ebenfalls gefranst und von seinem basalen Chitinring aus teilt sich sein Lumen in drei Strahlen, in denen auch Blutgerinnsel gefunden wurde (Abb. 141, B u. B_1). Es ist also auch bei *Eusimonia turkestana* die Doppelwandigkeit des Flagellumbläschens zu vermuten (die Type durfte nicht verletzt werden), so daß es durch Blutdruck wird wenigstens teilweise aufgetrieben werden können. Bei *Eusimonia kabiliana* Sim., die wir nicht sahen, hat Soerensen (1914) keine Spur eines dem Viertelkreishorn der anderen Arten entsprechendes Organ angetroffen. Dasselbe mußten wir am Typus von *Barrus letourneuxi* Sim. feststellen. Beide Arten haben nur die bläschenartige Lamelle und den dorsalen Gabelhaken des Chelicerenfingers. *Rhinippus* dagegen, der uns mit seiner einzigen Art als Typus (Männchen und Weibchen) aus dem Wiener Museum vorlag, hat ganz die gleichen Flagellum-Verhältnisse

der zuerst genannten beiden *Eusimonia*-Arten wie auch *E. nigrescens* Krpl. (*E. orthoplax* Krpl. sahen wir nicht), d. h. die dorsale Chelicerenfingergabel, das lamellenartige, ovale Bläschen und das Viertelkreishorn. Es ist unerklärlich, wie in der Originaldiagnose von *Rhinippus* Werner (1905, S. 113) von einem „Fehlen des Flagellums" sprechen kann. Birula (1913), dem der Typus dieser Gattung nicht vorgelegen hat, mußte daher in seiner Bestimmungstabelle der Gattungen auf diese Angabe der Diagnose von *Rhinippus* hin diese Gattung von den übrigen *Karschiidae* trennen. Aus demselben Grunde stellten wir 1927 die Gattung *Barrussus* auf; jetzt, wo uns der Typus von *Rhinippus* vorliegt, erweist sich die Synonymie beider Gattungen, die nunmehr zwei Arten enthält.

Aus Tripolis erhielten wir eine neue *Eusimonia*-Art, die in bezug auf die geschilderten Verhältnisse des Flagellums die absonderlichsten Weiterbildungen aufweist und die wir deshalb *E. mirabilis* n. sp. nennen wollen (Abb. 141, *C*). Der obere Gabelhaken des unbeweglichen Chelicerenfingers anderer *Eusimonia*-Arten wird hier zu einem im hohen Bogen aufgerundeten Kiel, der beiderseits mit feinsten Spiculae besetzt ist und bis zur Spitze des eigentlichen Fingers nach vorn reicht. Das sehr langgestreckte Bläschen-Flagellum steht turmartig mit abgerundetem Ende senkrecht nach oben; seine aufrechten Ränder sind medialwärts eingekrümmt und seine ganze Fläche ist äußerst fein und gleichmäßig behaart. Ebenso abweichend ist hier das Viertelkreishorn anderer *Eusimonia*-Arten geformt. Es ist schlanker, mehr nach vorn geneigt und richtet sein verbreitertes, distal becherartig vertieftes, geschlossenes Ende nach oben. Unterhalb seines Basalringes steht eine abgeflachte, apikal wellig gedrehte, große Borste weit nach vorn gerichtet. Außerdem beteiligt sich an der Ausbildung des Flagellum-Komplexes noch eine weitere, große, waagerecht nach vorn gerichtete Borste, die hinter dem Basalring des Bläschenflagellums steht, mit ihrer verjüngten und dann wieder verbreiterten und schließlich äußerst fein ausgezogenen Spitze über die Fingerspitze hinausreicht. Erst proximal dieses Flagellum-Komplexes beginnen die beiden regelmäßigen Wangenreihen normaler Federborsten (Abb. 141, *C*). In welcher Weise dieser komplizierte Flagellum-Apparat in Funktion tritt, bleibt wohl bis zur Beobachtung des lebendigen Tieres ein Rätsel.

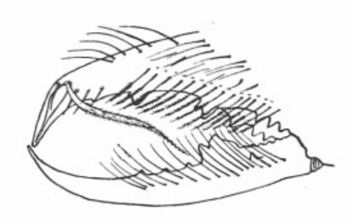


Abb. 142. *Dinorhax rostrumpsittaci* Sim. (♂) Medialansicht der Chelicere (nach Typus).

Wir kommen jetzt zur Betrachtung der Formen des beweglichen Flagellums, welches in der Ruhelage rückgeklappt, d. h. mit seinem distalen Ende mehr oder weniger der Chelicerenbasis zu gerichtet ist und im Erregungszustande um etwa 180⁰ nach vorn gedreht werden kann. Die einfachsten

diesbezüglichen Verhältnisse scheinen sich bei der Gattung *Dinorhax* zu finden, die uns in dem einzigen bekannten Männchen *D. rostrumpsittaci* Sim. vorlag. Sie schließt sich in gewissem Sinne an *Rhagodes* an, denn auch bei ihr sind es die beiden ersten Borsten jener medialen Wangenreihe, die für das Flagellum in Frage kommen. Aber auch die drei folgenden Borsten der im übrigen normalen Federborstenwangenreihe sind abweichend ausgebildet (Abb. 142). Der papageienschnabelartig stark abwärts gekrümmte Endhaken des unbeweglichen Fingers hat medial eine tiefe Längsrinne, die distal spitz und eng zuläuft. Proximal, entlang der Chelicerenschneide stehen drei kurze, starre,

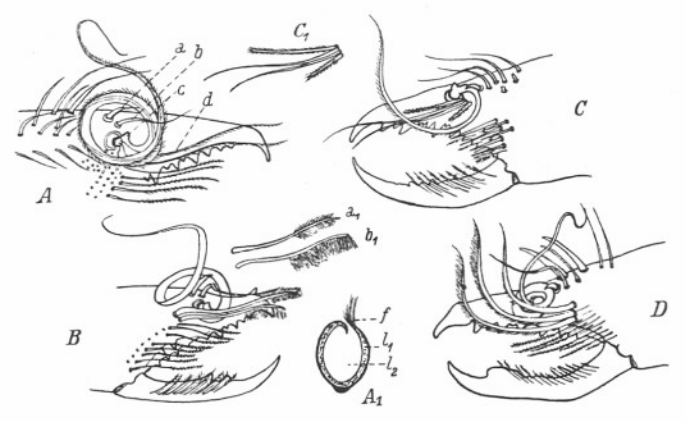


Abb. 143. Flagellum einiger *Karschia*-Arten (♂) A) *K. tibetana* Hirst, Medialansicht der Chelicerenhand und des unbeweglichen Fingers (nach Typus), (*a, b, c, d* siehe Text), A_1 = Querschnitt durch die Mitte des Flagellums von *K. tibetana*: *f* = Fransensaum, l_1 = Lumen der Flagellumwandung, l_2 = Lumen der fast geschlossenen Flagellumrinne, *B* = *K. nasuta* Sim. — Medialansicht der Chelicere (nach Typus): a_1 u. b_1 = die isolierten gefransten Borsten des Flagellum-Apparates, *C* = *K. caucasica* Krpl. — Medialansicht der Chelicere (nach Typus), C_1 = die Borstengruppe des Flagellum-Apparates isoliert, *D* = *K. persica* Krpl. — Medialansicht der Chelicere (nach Typus). (Die normalen Wangenborsten sind nur teilweise gezeichnet, die übrigen nur in ihren Ansatzstellen.)

ungefiederte Borsten, von denen oberhalb des stumpfen Endes jener Rinne zwei weitere Borsten angeheftet sind. Die erste von ihnen gleicht den drei genannten, während die zweite mächtig entwickelt ist und in der Ruhelage schräg nach hinten-unten bis an den Hauptzahn des beweglichen Fingers reicht. Sie ist dicker als alle anderen Borsten und in ganzer Länge fein gefranst und kann in ventralwärts gerichtetem Bogen bis weit über die Chelicerenspitze hinaus nach vorn gerichtet werden. Es sind also mit dieser starken gefransten Borste, die das Flagellum im engeren Sinne bildet, im ganzen fünf Borsten, die sich in Form und Lage von den normalen Wangenborsten sondern.

Ein ähnlicher, aber viel weiter differenzierter Komplex von vorderen Borsten der Wangenreihe ist bei der Ausbildung des Flagellumapparates der Gattung *Karschia* beteiligt, von deren Arten uns eine Anzahl von Typen vorlag (Abb. 143). Hier ist das Flagellum im engeren Sinne eine relativ sehr lange Borste, die in der Ruhelage, wie sich auch bei allen untersuchten Tieren zeigte, mehr oder weniger spiralig aufgerollt ist. Soerensen (1914) nimmt allerdings an, daß dieses Flagellum in der Ruhelage gerade nach hinten gerichtet sei; das ist aber wenig wahrscheinlich, denn alle untersuchten, allerdings toten und konservierten Tiere haben ein sprialig aufgerolltes Flagellum, das, wenn es bei der Konservierung in nicht normaler Lage fixiert wäre, doch verschiedenartiger aussehen müßte. Streckt man es bei den vorliegenden Tieren vorsichtig gerade, so rollt es sich bei Aufhebung der Beanspruchung sofort wieder spiralig zusammen. Dieses Flagellum ist bei *K. tibetana* und *K. caucasica* in ganzer Länge mit einem Fransensaum besetzt (Abb. 143, *A*, *C*), bei *K. nasuta* und *K. persica* ganz kahl (Abb. 143, *B*, *D*). Ein Querschnitt durch die Mitte des Flagellums zeigt, daß es eine doppelwandige, durch ihre einander zugeneigten Kanten fast geschlossene Rinne bildet, die dadurch zustande kommt, daß eine sehr flach zusammengedrückte und dadurch stark verbreiterte Borste ihre Ränder, deren einer der Länge nach befranst sein kann (*K. tibetana*, *K. causasica*), gegeneinander einrollt. In dem engen Lumen der Borste selber, nicht in der von ihr gebildeten Rinne, lassen sich hier und da beim konservierten Tier Blutgerinnsel erkennen. An ihrer Basis ist diese Borste am breitesten, kurz vor ihrer dünnhäutigen Anheftung stark eingeschnürt und hat hier unmittelbar vor ihrem Basalring, dessen Öffnung das Lumen der Borste mit dem Innern der Chelicere verbindet, einen seitlichen Zapfen (Abb. 143, *A*, *c*), der beim Straffen und Vorschnellen des Flagellums nach vorn die Aufgabe einer Art Schloßfalle zu haben scheint. Ob der kurze Dornzapfen, der bei *K. caucasica* und *K. persica* (Abb. 143, *C*, *D*) über die Basis des in Ruhelage befindlichen Flagellums hinweggreift, dabei eine Rolle spielt, ist am toten Tier nicht festzustellen. Er wird bei *K. tibetana* und *K. nasuta* durch eine mehr oder minder gewundene Borste ersetzt (Abb. 143, A, *a*, *b*) und dürfte der ersten Borste vor dem eigentlichen Flagellum bei *Dinorhax* entsprechen, die sich auch über die basalen Windungen des *Karschia*-Flagellums in dessen Ruhelage hinwegwindet. Außer diesen beiden Borsten sind bei *Karschia* (ähnlich wie bei *Dinorhax*) aber auch noch weitere drei bis vier Borsten an der Ausbildung des Flagellum-Komplexes beteiligt. Bei *K. tibetana* (Abb. 143, *A*) treten zwei bis drei dem Flagellum benachbarte, nur an Größe neben den normalen Federborsten hervor. *K. persica* (Abb. 143, *D*) dagegen besitzt an dieser Stelle drei mächtige, ventral stark befranste Borsten, die im Viertelkreis nach oben gebogen, den unbeweglichen Finger weit überragen. Bei *K. nasuta* (Abb. 143, *B*) sind es nur zwei waagerecht nach vorn gerichtete, von denen die obere zweireihig, die untere jedoch nur ventral, aber hier äußerst dicht und fein befranst ist (Abb. 143, B, a_1, b_1). Am weitgehendsten sind vier dem Flagellum zunächst stehende Borsten bei *K. caucasica* (Abb. 143, *C*) differenziert. Hier sind die erste und vierte, diese nur halb

so lang wie die erste, abgestumpft und fein behaart, während die zweite und dritte, von fast doppelter Länge der ersten, nicht gefiedert, dagegen in eine äußerst feine Spitze ausgezogen sind, die bis weit über die Spitze des Chelicerenfingers hinausreicht (Abb. 143, C u. C_1). Auch die übrigen Wangenborsten sind bei dieser Art zum großen Teil zu kurzen, regellos stehenden, ungefiederten Dornborsten umgebildet.

Gehen wir von diesen asiatischen Gattungen zu den afrikanischen über und zurück zu *Melanoblossia* (Abb. 135), deren Männchen die genannte, von

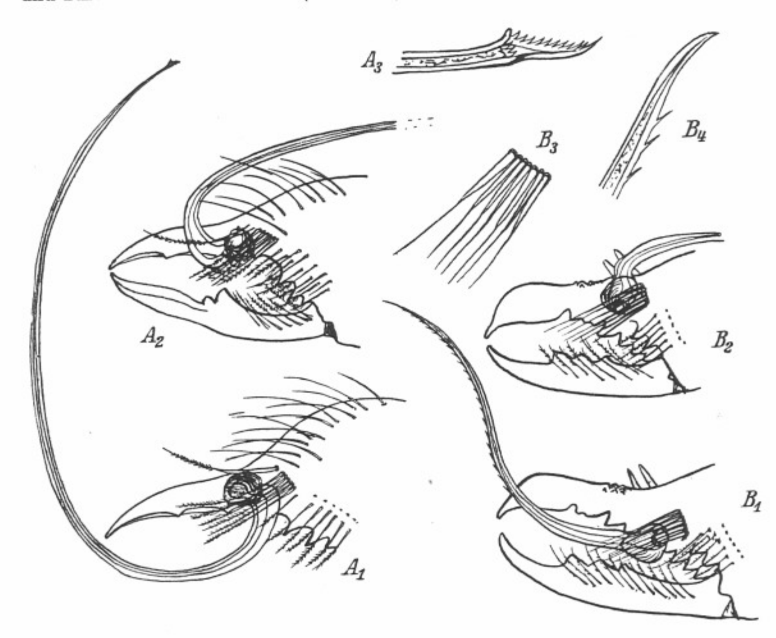


Abb. 144. Das Flagellum von *Ceroma*. — A_1 = *C. pictulum* Poc. (♂) Medialansicht des unbeweglichen Chelicerenfingers mit nach vorn geklapptem Flagellum, A_2 = desgl., das Flagellum (nur seine Basis ist gezeichnet) in Ruhelage nach hinten gerichtet, A_3 = Medialansicht der Schaftspitze des Flagellums, stärker vergrößert, B_1 und B_2 wie A_1 und A_2, doch von *C. ornatum* Karsch (♂), B_3 = die Borstengruppe des Flagellum-Komplexes, isoliert, B_4 = Medialansicht der Spitze des Flagellums, stärker vergrößert (nach Präp.).

den übrigen Wangenborsten abgesonderte Borstengruppe als Flagellum-Komplex besitzen, so stoßen wir auf die Gattung *Ceroma*, bei der ähnliche Verhältnisse vorliegen. Hier ist das Flagellum im engeren Sinne eine bewegliche, äußerst lange Borste, die im Halbkreis gebogen oder S-förmig geschwungen, sich distalwärts allmählich verjüngt und in der Ruhelage mit dem Ende bis zum Augenhügel oder gar über ihn hinaus über die Chelicerenhand hinweg nach hinten gerichtet ist. Es bildet eine Röhre, die in der basalen Hälfte am

weitesten und am dickwandigsten ist, aber nicht wie bei *Karschia* zu einer Rinne gekrümmt ist. An Stelle des basalen Zapfens bei *Karschia*, von dem bei *Ceroma pictulum* ein winziges Anologen zu konstatieren ist, ist das Flagellum basal dünnhäutig bläschenartig erweitert, dann geht sein Lumen mit ebenfalls dünnhäutiger Wandung der Bewegungsstelle in die Öffnung über, durch die das Flagellum mit dem Handinnern in Verbindung steht. Von hier aus kann es durch Blutdruck in seiner basalen Anheftung um fast 180° dorsalwärts nach vorn gedreht werden und überragt dann die Chelicerenspitze ganz beträchtlich (Abb. 144, A_1, B_1). Bei den beiden untersuchten *Ceroma*-Arten fand sich Blutgerinnsel in einzelnen Ballen bis zur geschlossenen Spitze des Flagellums hin (Abb. 144, A_3, B_4). Bei *C. pictulum* ist das Flagellum in ganzer Länge kahl, und nur am äußersten Ende findet sich eine längsgestreckte, an den Rändern fein gefranste Manschette (Abb. 144, A_3). *C. ornatum* dagegen besitzt ein Flagellum, das in den distalen zwei Dritteln mit feinsten, schlanken Zähnchen in einer Längsreihe bis zu seiner fein ausgezogenen, aber geschlossenen Spitze hin besetzt ist (Abb. 143, B_4). Zu diesem Flagellum im engeren Sinne tritt noch eine von den übrigen gesonderte Gruppe von Wangenborsten hinzu, die bei *C. pictulum* (Abb. 144, A_1, A_2) aus sechs stärkeren, dicht in einer Reihe beieinander hinter dem Anheftungspunkt des Flagellums stehenden Federborsten gebildet wird, zu denen, etwas von ihnen entfernt, eine weitere, längere Federborste tritt, die die Basis des Flagellums in der Ruhelage kreuzt. *C. ornatum* hat diese Gruppe von Borsten auch (Abb. 144, B_1—B_3), aber hier sind sie nicht gefiedert und ihre proximal stark verdickte Hälfte läuft unvermittelt in die haardünne, distale Spitze aus, wie es auch Pocock (1898) schon für *C. variatum* (= *ornatum*) zeichnet. Auch fehlt hier die isoliert stehende Borste von *C. pictulum*, dagegen hat *C. ornatum* zwei Oberfingerdornen, die der medialen Anheftung des Flagellums an der lateralen Seite des Chelicerenfingers gegenüberstehen (Abb. 144, B_1, B_2). Die Abbildung, die Hewitt (1923) vom Flagellum von *C. hepburni* gibt und die auch vier gesonderte, stärkere, teils gefiederte Borsten in der Nähe des Flagellums zeigt (Abb. 145), läßt allerdings nicht erkennen, ob dieses Tier ein den übrigen *Ceroma*-Arten entsprechendes, bewegliches Flagellum besitzt.

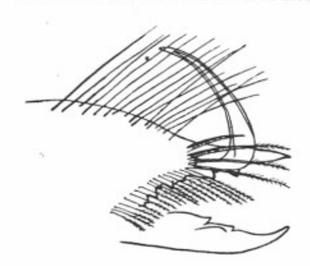


Abb. 145. Medialansicht der Chelicere mit Flagellum von *Ceroma hepburni* Hew. (♂) (nach Hewitt 1923).

Ähnliche Ausbildung wie bei *Ceroma* hat das Flagellum bei den südafrikanischen *Hexisopodidae*. Doch fehlt ihnen die gesonderte Borstengruppe von *Ceroma*. Bei *Chelypus*, *Hexisopus* und *Mossamedessa* (Abb. 146) ist zwar das gleichfalls um etwa 180° drehbare Flagellum etwas weiter an der Wangengegend hinab eingefügt, hat aber dieselbe Ausbildung wie bei *Ceroma*, wenn es auch etwas kürzer ist und die weichhäutige, bläschenartige Erweiterung an seiner Anheftung nicht vorhanden zu sein scheint. Seine Spitze ist auch geschlossen. Vielleicht nimmt der Spiculae-Besatz oberhalb der Anheftungsstelle des Flagellums die Stelle jener vermißten Borstengruppe ein.

Bleiben wir zunächst bei den mit krallenbewehrtem 1. Tarsus versehenen, altweltlichen Solifugen, so wären, anschließend an *Ceroma*, die teils nordafrikanischen, teils und überwiegend asiatischen *Galeodes* und Verwandten zu nennen, die in all ihren Arten ein sehr gleichartiges Flagellum von gestielt lanzettlicher Form ohne besondere Ausbildung benachbarter Borsten haben (Abb. 147). Wohl werden letztere dornborstenartig und stärker als beim Weibchen, aber weitere Differenzierungen treten nicht hervor. Das Flagellum liegt hier in der Ruhelage schräg nach hinten-oben gerichtet und wird durch den Blutdruck um 180° dorsalwärts nach vorn geklappt. Es ist ebenfalls in einem basalen Ring dem Chelicerenfinger medial über den mittleren Zähnen der Schneide eingefügt und bildet mit seiner basalen Hälfte einen kahlen, drehrunden Schaft, dessen Querschnitt ein Lumen zeigt (Abb. 147, *a*), das seinerseits mit dem Chelicereninnern in Verbindung steht. Distalwärts verbreitert sich das Flagellum zu einer Lanzette oder einem spitz ausgezogenen Löffel, der die distale Hälfte des Flagellums ausmacht. Die Höhlung dieses Löffels ist in der Ruhelage des Flagellums medialwärts etwas nach oben gerichtet und entsteht dadurch, daß der dorsale und ventrale Rand des flach zusammengedrückten Lumens sich medialwärts etwas einkrümmt. Diese Ränder und die Höhlung des Löffels sind äußerst fein und gleichmäßig behaart, am Rande etwas dichter und länger als auf der Fläche, wo aus der dichtesten, seidigen Behaarung gleichmäßig verteilt wenig größere, aber immer noch winzige Härchen hervortreten (Abb. 147). Ein Querschnitt dieser distalen Hälfte des Flagellums zeigt das sehr enge, aber deutliche Lumen, das durch die Annäherung der beiden gegenüberliegenden Wände der Flagellumlazette entsteht (Abb. 147, *b*). Ob dieses bei allen *Galeodiden* so überaus gleichartig ausgebildete Flagellum auf Formen wie bei *Ceroma* zurückzuführen ist (vgl. *C. pictulum* mit der Endmanschette des Flagellums) oder sich an die Spelzenformen des Flagellums von *Blossia* (süd- und nordafrikanisch) oder von *Daesia*, *Biton* und Verwandten (im gleichen Verbreitungsgebiet wie *Galeodes*) anschließt, läßt sich nicht entscheiden.

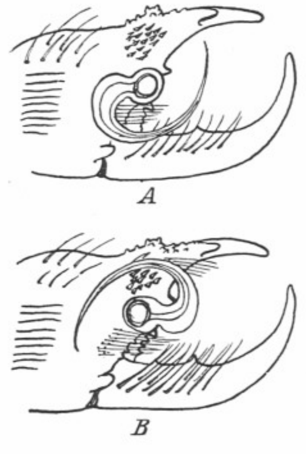


Abb. 146. *Mossamedessa abnormis* n. g. n. sp. (♂) Medialansicht der Chelicere mit *A* = nach vorn geklapptem und *B* = in Ruhelage nach hinten gerichtetem Flagellum (nach Typus).

Kehren wir nochmals zur afrikanischen Gattung *Melanoblosia* zurück, so mögen sich an diese Gattung auch die Formen mit krallenlosem ersten Tarsus wie *Blossia*, *Biton* und *Daesia* nebst Verwandten anschließen, deren Flagellum Hewitt (1919) vergleichend betrachtet. All diese Arten haben ein Flagellum von Form einer glashell durchsichtigen Spelze, die ebenfalls um 180° um einen kreisrunden Anheftungsring dorsalwärts nach vorn geklappt werden kann. Immer ist dieses Flagellum, so dünnhäutig es bei Durchsicht auch erscheint, wenigstens in der Nähe seiner Anheftung doppelwandig und hat im

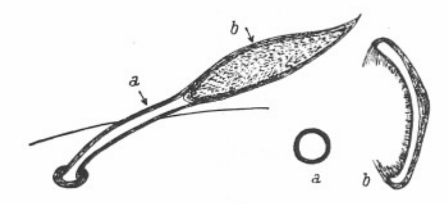


Abb. 147. Rechtes Flagellum, in Ruhelage nach hinten-oben gerichtet, von *Galeodes fumigatus* Walt. in Medialansicht. (Die Querschnitte durch dieses Flagellum *a* und *b* entsprechen den mit Pfeil bezeichneten Stellen.)

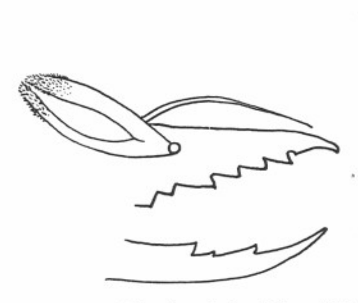


Abb. 148. *Blossia tricolor* Hew. (♂) Medialansicht der Chelicere mit Flagellum (Behaarung fortgelassen) (nach Hewitt 1914).

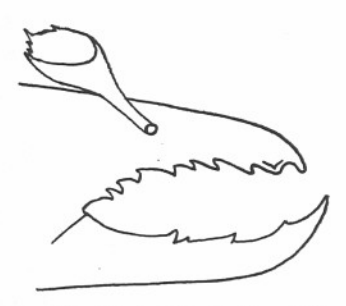


Abb. 149. *Blossia littoralis* Purc. (♂) Medialansicht der Chelicere mit Flagellum (Behaarung fortgelassen) (nach Purcell 1905).

Querschnitt ein gleiches flaches Lumen wie die Endhälfte eines *Galeodes*-Flagellums. Die Wände dieses Lumens sind am kreisrunden Chitinring der Anheftung, um den es nach vorn gedreht wird, am kräftigsten und an den Rändern der Spelze am dünnsten. Der Anheftungspunkt ist relativ weit von den Zähnen der Schneide des Chelicerenfingers entfernt, oft weit nach hinten bis über den Hauptzahn gerückt. Bei den *Blossien* liegt dieser Anheftungspunkt stets an dem äußersten proximalen Ende der Spelze, deren Form hier recht mannigfaltig ist. Ihre Ränder sind eingekrümmt, so daß eine proximale Tasche entsteht (*B. tricolor* Hew., *B. laticola* Hew. usw. — Abb. 148), die durch

einen Längsschlitz geöffnet erscheint. Bei anderen *Blossien* (*B. clunigera* Krpl., *B. littoralis* Purc. usw. — Abb. 149) reicht diese Tasche nicht einmal bis zur Basis, so daß hier ein Röhrenstiel die distale, dünnhäutige Tasche oder (bisweilen fast glockenförmige) Spelze trägt und ein Flagellum bildet, das in

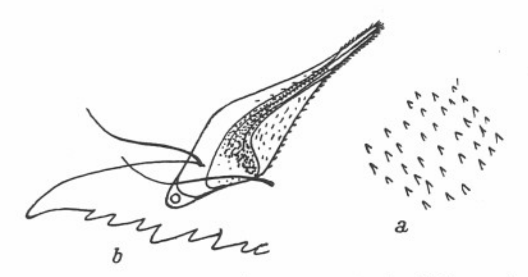


Abb. 150. *Blossia laminicornis* Hew. (♂) Medialansicht des Chelicerenoberfingers mit Flagellum (*b*), *a* = einzelne Spiculae des Flagellums stärker vergrößert (nach Hewitt 1919).

Form und Bau weitgehend an dasjenige bei *Galeodes* erinnert und vielleicht zu ihm überleitet. Die Ränder solcher Spelzen sind zumeist gefranst, auch ist die mediale Fläche der Spelze mit feinen Härchen oder gar Spiculae dicht besetzt (z. B. *B. laminicornis* Hew. — Abb. 150); auch tritt bei manchen Arten eine das ganze Flagellum von der Basis bis zur Spitze durchziehende Chitinrippe der lateralen Spelzenwand auf, die distal sogar in ein Häkchen übergehen kann (*B. unguicornis* Purc. — Abb. 151). Es können hier nicht all die verschiedenen Formen des Flagellums der Blossien erwähnt werden, die für die Feststellung der Arten in der Systematik große Dienste leisten. Es sei nur noch darauf hingewiesen, daß auch einige der hier einreihigen Wangenborsten in der Nachbarschaft des Flagellums zu größeren, ungefiederten (*B. laminicornis* — Abb. 150) oder zu spikulierten, starr nach vorn gerichteten Borsten differenziert werden können (z. B. *B. crepidulifera* Purc. — Abb. 152). Absonderlich in zwei oder mehrere Zipfel ausgezogen oder im Gegenteil sehr verkürzt und oval gerundet erscheint die Flagellum-Spelze bei *Gnosippus*, *Gluvia* u. a.

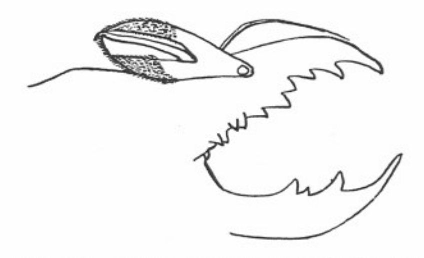


Abb. 151. *Blossia unguicornis* Purc. (♂) Medialansicht der Chelicere mit Flagellum (Behaarung fortgelassen) (nach Purcell 1902).

Die *Daesien* haben ein spelzenförmiges Flagellum ziemlich gleicher Form und Drehbarkeit wie viele Blossien. Im lateralen Umriß bildet es zumeist eine nach hinten in eine mehr oder minder lange Spitze ausgezogene Keule

(*Biton zederbaueri* Werner — Abb. 51), dorsal gesehen sind ihre Seitenflächen sehr gegeneinander zusammengerückt. Die kreisrunde Anheftung liegt nicht wie bei den Blossien ganz proximal, sondern da, wo das Längsoval des Flagellums (in Seitenansicht) am breitesten ist. Die Ränder, besonders der obere, der dünnhäutigen Spelze sind medialwärts umgebogen oder eingerollt und meist mit feinen Härchen besetzt. Auch bei den *Daesien* sind einige Borsten der Nachbarschaft von den Federborsten der hier zweifachen Wangenreihe gesondert und treten stärker und meist ungefiedert hervor. Selten sind die distalen Zipfel der Spelze divergierend und dann reich befranst (*Biton schultzei* Krpl. — Abb. 153).

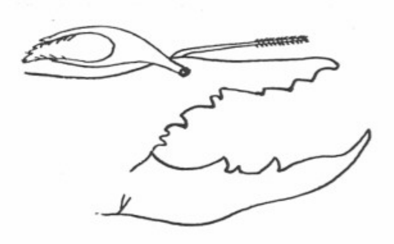


Abb. 152. *Blossia crepidulifera* Purc. (♂) Medialansicht der Chelicere mit Flagellum und spiculierter Borste (übrige Behaarung fortgelassen) (nach Purcell 1902).

Es bleibt noch das Flagellum der Gattung *Solpuga* (nebst *Zeriassa*) zu erörtern, das Soerensen (1914) bei mehreren Arten genauer untersuchte. Diese artenreichste aller Solifugengattungen besitzt ein nicht drehbares Flagellum, das aus einer basalen Blase („ballon" Soerensen, „Grundschwiele" Kraepelin) und einer distal aus ihr hervorgehenden, bei den einzelnen Arten äußerst mannigfaltig gestalten Geißel („partie corniforme" Soerensen, „Schaft" Kraepelin) besteht (Abb. 154, *A*—*D*). Die Blase ist unbeweglich fixiert und erhebt sich an der oberen Medialfläche des unbeweglichen Chelicerenfingers etwa da, wo der Finger in den Handteil der Chelicere übergeht. Sie ist im hinteren Drittel mehr oder minder hoch gewölbt und verjüngt sich der Fingerspitze zu allmählich, erreicht sie aber niemals. Proximal steigt sie mehr oder weniger senkrecht von der Chelicerenwand in Gestalt einer hart chitinisierten Leiste auf, die entlang des oberen Randes, der in Lateralansicht der Chelicere deren oberen Rand überragt, in gleichmäßiger Krümmung nach vorn verläuft

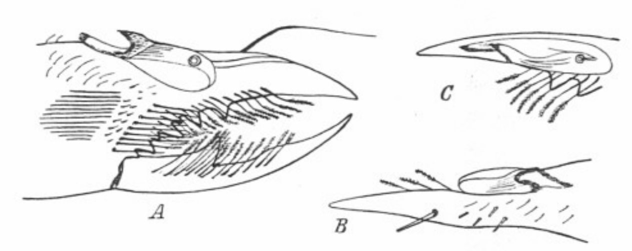


Abb. 153. *Daesia* (*Biton*) *schultzei* Krpl. (♂) *A* = Medialansicht der Chelicere mit Flagellum in Ruhelage, *B* = linkes Flagellum in Dorsalansicht, *C* = rechter unbeweglicher Finger mit um 180° nach vorn geklapptem Flagellum in Medialansicht (nach Typus).

und sich hier allmählich zum Niveau der Chelicerenwand abdacht. An diese Rippe setzen sich die beiden dünnhäutigen, dehnbaren und glashell durchsichtigen Seitenwände der Blase an, die dem Bogen der dorsalen Rippe parallel gerichtete, schwache Leisten aufweisen. Die mediale Seitenwand ist ausgedehnter und flach, oft sogar etwas konkav, während die laterale, entsprechend der aufsteigenden Chitinwand des Fingers, schmaler und meist etwas konvex ist. Dies zeigt sich auch auf einem Querschnitt durch diese Blase (Abb. 156). Bei manchen Arten liegt die dorsale Rippe etwas seitlich verschoben. Da, wo die Blase dem Finger angeheftet ist, befindet sich in dessen Wand ein schmaler Längsspalt, das „Atrium" (Soerensen), in das sich ein feiner Tracheenast hineinzieht. Die Spalte des Atriums zum Lumen der eigentlichen Blase ist mit einer feinen, glashellen Chitinmembran besetzt, die einen Längsschlitz aufweist derart, daß die schmalere obere Lamelle dieser Membran von der breiteren, etwas konvexen belegt werden kann (Abb. 156). Nach vorn zu geht die Blase in den Schaft über, eine, je nach Spezies, im Querschnitt drehrunde oder dorsoventral flachgedrückte Röhre, deren Lumen mit dem der Blase in Verbindung steht und bei allen Arten distal geschlossen ist. Die Dorsalrippe der Blase setzt sich in der Wandung des Schaftes mit verminderter Stärke fort, um sich dessen Distalende zu zu verlieren. Die weiche, glashelle Seitenwand der Blase pflegt an der Basis des Schaftes, also da, wo er sich nach oben zu krümmen beginnt, sich auf die Dorsalfläche des Schaftes noch eine Strecke

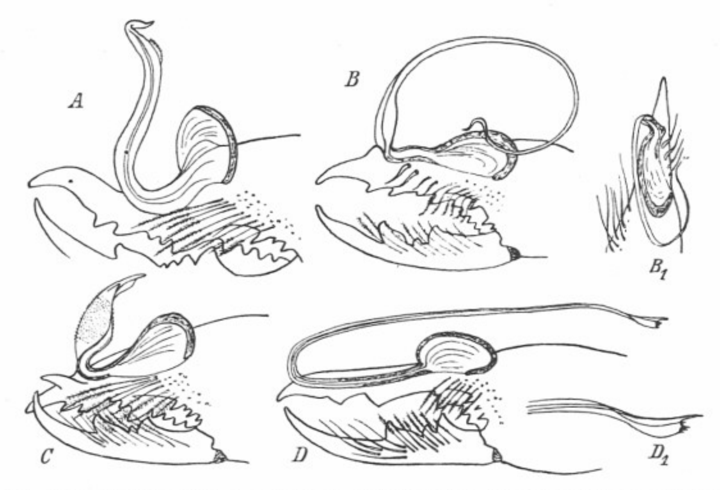


Abb. 154. Medialansicht der Chelicere mit Flagellum der Männchen von *Solpuga* *A* = *antilopicornis* Lawr. (nach Cotypus), *B* = *werneri* Bir. (nach Typus) (B_1, = Dorsalansicht des linken Chelicerenfingers mit Flagellum), *C* = ferox Poc. (nach Typus), *D* = *bechuanica* Hew. (nach Cotypus) (D_1 = Schaftspitze bei *S. bechuanica* in Lateralansicht, stärker vergrößert).

weit fortzusetzen. Diese Stelle nennt Soerensen (1914) „pas une véritable articulation“, denn hier kann der Schaft durch den Blutdruck innerhalb der Blase, ohne daß ein wahres Gelenk vorhanden ist, aus seiner Rück- oder Aufrechtstellung der Ruhelage wahrscheinlich (eine Beobachtung am lebendigen Tier liegt darüber bisher nicht vor) nach vorn geklappt werden, indem sein Lumen ebenfalls voll Blut gepreßt wird. Diese Lage des Schaftes kann vermutlich längere Zeit beibehalten werden, auch wenn die Muskelkompression aufhört, die durch das Atrium hindurch Blut unter Druck in Blase und Schaft hineingetrieben hat. Dabei tritt die das Atrium begleitende, dünne Chitinlamelle, durch deren Schlitz das Blut in das Flagellum hineingepreßt wird, als Ventil auf, das durch den Rückdruck des Blutes der Blase wenigstens so weit geschlossen wird, daß nur ein ganz allmähliches Rückfließen des Blutes in die lakunären, subkutikularen Räume der Chelicere stattfinden kann. Es hat durch diese Einrichtungen das Flagellum der *Solpuga*- und *Zeriassa*-Arten eine wesentlich differenziertere Ausbildung erfahren als das aller anderen Solifugen-Gattungen, bei denen es entweder unbeweglich nach vorn gerichtet ist, wie bei den Amerikanern, oder, wie bei den *Daesien*, *Galeodiden*, *Ceroma* usw., durch Blutdruck momentan nach vorn geklappt (vgl. oben) werden kann und bei dessen Aufhören sofort wieder in die Rücklage der Ruhestellung zurückkehrt.



Abb. 155. *Solpuga montana* Lawr. (♂) Medialansicht der Chelicere mit Flagellum (nach Cotypus).

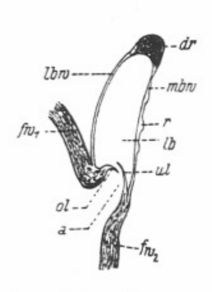


Abb. 156. Querschnitt durch die basale Blase des Flagellums von *Solpuga sericea* Poc. (♂) a = Atrium, dr = Dorsalrippe, fw_1, fw_2 = Chitinwand der Chelicere ober- und unterhalb des Blasenansatzes, lb = Lumen der Blase, lbw = laterale, dünnhäutige Blasenwand, mbw = mediale, dünnhäutige Blasenwand mit schwachen Rippen (r), ol, ul = obere und untere Lamelle der die Blase schließenden Membran.

So gleichartig bei den etwa 100 Arten der Gattung *Solpuga* und *Zeriassa* Blase und Basis des Schaftes des Flagellums auch geartet sind, so äußerst mannigfaltig ist die Ausbildung des Schaftes selber in Form und Stellung zur Blase und Chelicere; immer aber ist sein Lumen distal geschlossen. Es ist hier nicht möglich, all diese Formen, die weitgehend zur Trennung

der Arten herangezogen werden, nur annähernd durchzusprechen. Wir müssen uns mit dem Hinweis begnügen, daß dieser Schaft ein mehr oder minder aufrechtes, verschiedenartig gewundenes Horn darstellt (*S. antilopicornis* (Abb. 154, *A*), *S. tauricornis* Lawr., *S. ferox* Poc. (Abb. 154, *C*), und viele andere mit allen Übergängen bis zu einer allmählich dünner werdenden, gerade verlaufenden oder schraubig gedrehten, oft bis weit über die Blase hinweg nach hinten (zuweilen bis über den Augenhügel hinaus) reichenden Geißel (*S. werneri* Bir. — Abb. 154, *B*, B_1, *S. bechuanica* Hew. — Abb. 154, *D*), die ihrerseits wieder bezähnelte oder gefranste Lamellen, Äste, Gabelfortsätze, lanzettartige Fortsätze usw. tragen kann (*S. lethalis* Poc., *S. montana* Lawr. — Abb. 155, und viele andere. Auch haben einige *Solpuga*-Arten einen Flagellumschaft, der sich distal verdickt und hier zum Teil dünnhäutig (also wohl schwellbar) wird (z. B. *Solpuga globicornis* Krpl., *S. cervina* Purc., *S. clavata* nov. spec. — vgl. Systematik). Diese weichhäutigen, gerundeten Endpartien des Flagellumschaftes sind meist äußerst fein und dicht plüschartig behaart.

Es entspricht das *Solpuga*-Flagellum sicherlich einer weitgehend umgebildeten Borste der Federborsten der medialen Wangenreihe, die bei den Weibchen keinerlei Differenzierungen aufweisen. Bei manchen Arten treten in Nachbarschaft der Blase noch eine oder einige weitere zu Dornen differenzierte Borsten auf (z. B. bei *S. merope* Sim., *S. werneri* Bir. — Abb. 154, *B*), bei der Mehrzahl der Arten aber nicht. Dagegen hat eine größere Zahl von Arten auf dem Endhaken des unbeweglichen Fingers medial vor der Aufkrümmung des Flagellum-Schaftes einen mehr oder minder kräftigen Zahn, in dessen Winkel mit der Chelicerenspitze die Spitze des beweglichen Chelicerenfingers hineinfaßt (Abb. 154, *C*), oder einen erhabenen, bisweilen gezähnelten, kurzen Längskiel.

Es ist zur Zeit nicht festzustellen, ob dieses trotz der Mannigfaltigkeit der Ausbildung des Schaftes bei allen *Solpuga*-Arten so gleichartig gebaute Flagellum auf das der *Blossien* und *Daesien*, mit denen *Solpuga* und *Zeriassa* die Wehrlosigkeit des 1. Tarsus gemeinsam haben, oder auf das der Gattung *Ceroma* zurückzuführen ist, die ja auch eine basale, dünnhäutige, blasenartige Auftreibung des allerdings drehbaren Flagellums besitzt. Ein nach vorn geklapptes *Ceroma*-Flagellum (Abb. 144, *A*, *B*) hat weitgehende Ähnlichkeit mit dem einer *Solpuga*. Jedenfalls haben wir bei *Solpuga* und *Zeriassa* die höchstentwickelte Form des Flagellums vor uns (vgl. Hewitt 1919), wie auch andere Merkmale, z. B. die größte Zahl der Tarsenglieder der Beine, diesen beiden Gattungen mit ihrer von allen Solifugen höchsten Artenzahl, beweisen, daß sie die jüngsten und differenziertesten aller Solifugen sind.

Die physiologische Bedeutung des Flagellums ist durch die Beobachtungen von Heymons (1902) am lebendigen Tier (*Galeodes*) aufgeklärt worden, so daß Soerensen (1914) sagen konnte, das Flagellum ist das Kopulationsorgan der Solifugen. Wir kommen auf diese Funktion des Flagellums im Kapitel „Geschlechtsleben“ (VI, 4) eingehender zurück.

3. Sinnesorgane.

An Sinnesorganen lassen sich bei den Solifugen die der Haut, die Augen und die sog. „hammerförmigen" Organe oder Malleoli unterscheiden.

a) Hautsinnesorgane.

Die Hautsinnesorgane sind wenig erforscht. Es ist in der überaus reichen Behaarung der Tiere der Nachweis echter Sinneshaare recht zweifelhaft. Trotzdem Bernard (1895) solche beschreibt und auch dazugehörige Sinneszellen abbildet, die ihre distalen Fortsätze bis in den Ring der elastischen Fasern der Basis des Haares entsenden sollen, teilt Hansen (1917; S. 247) nach genauem Durchsuchen des Haarkleides der Solifugen seine Befunde dahin mit, daß „I have not been able to discover sensory setae of any kind, but the clothing makes this investigation of the animals difficult, and therefore I do not venture absolutely to deny the possibility of the existence of a few sensory hairs in these curious animals". Immerhin deuten die äußerst feinen Haare, die in größerer Zahl die Endglieder der Pedipalpen und in geringerer Zahl die

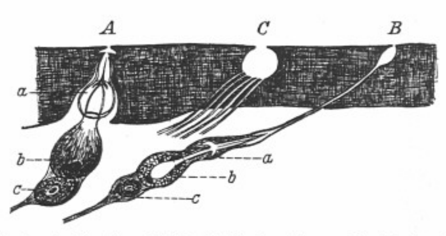


Abb. 157. Schnitt durch die dorsale Kutikula des Tarsus der Pedipalpen von *Solpuga flavescens* C. L. Koch (nach Bertkau 1892). Längsschnitte durch ein Champagnerpfropfenorgan (*A*), Flaschenorgan (*B*) und eine Grube mit mehreren Mündungsröhrchen der Flaschenorgane (*C*); *a* = chitinöser Teil, *b* = drüsiger Teil, *c* = nervöser Teil.

distalen Glieder der Beine besetzen, schon deswegen auf ihre Funktion als Tasthaare hin, weil sie bei ihrer ungemeinen Feinheit eine enorme Länge erreichen können. So findet man auf der Dorsalseite des Metatarsus und oft auch der Tibia der hinteren drei Laufbeine einzelne solcher Haare, die bis zu ihrer basalen Anheftung kaum an Stärke zunehmen, daher ungemein biegsam und zart sind, mit ihrem äußersten Ende aber bis an die Spitzen der Endkrallen und oft weit darüber hinausragen (vgl. Abb. 102, *sh*). Terminalstränge von Sinneszellen (vom Rath, 1895) sind in ihrem sehr engen Lumen aber nicht nachgewiesen worden, vielmehr haben sie ganz den gleichen Bau wie die zahlreichen übrigen Haare, Borsten und Dornen.

Die für andere Arachnoideen (Araneina) so charakteristischen „*Becherhaare*" („Hörhaare" Dahls, „Trichobothrien") werden von Kästner (1931) auch den Solifugen zugesprochen, doch müssen wir den verläßlichen Untersuchungen Hansens beipflichten, wenn er (1917, S. 243) sich dahin ausspricht, daß den Solifugen „trichobothria are entirely wanting".

Hautsinnesorgane besonderer Art finden sich auf einem mehr oder minder längs-rhomboiden Felde der Dorsalseite des Tarsus der Pedipalpen und des ersten Beines, wo sie zuerst von Gaubert (1891/92) in einer Art und unabhängig von ihm von Bertkau (1891) in zwei Arten entdeckt wurden. Da Gaubert (1892) nur eines dieser Organe als „forme d'un battant de cloche" und dieses auch nicht so eingehend beschreibt wie Bertkau (1892), folgen wir letzterem, der beide Formen als „Champagnerpfropfen-Organ" und „Flaschenorgan" unterscheidet. Wir behalten diese Benennungen hier bei und wiederholen Bertkau's Befund über den chitinösen Teil eines Champagnerpfropfenorgans (Abb. 157, *A*, *a*). „Eine feine Öffnung in der Chitinhaut führt zunächst in einen uhrglasähnlichen Hohlraum, der sich in der Mitte seiner unteren, konkaven Seite wieder in einen engeren, sich allmählich glockenförmig erweiternden Raum fortsetzt. Von dem engeren Teile dieses Hohlraumes löst sich ein dünnwandiges Chitingebilde ab, das in seinem oberen Teil eine verkleinerte Nachbildung des eben beschriebenen Hohlraumes ist, sich unten aber wieder verengert und mit einer kreisrunden Öffnung endet, deren Ebenen etwa in gleichem Niveau mit der inneren Begrenzungsfläche der Körperkutikula liegt; es hat dieses Gebilde im allgemeinen die Gestalt einer dickbauchigen Flasche mit schmälerem Boden und noch engerem Halse. Von dem Rande des Bodens der Flasche zieht eine zartwandige Blase von einer weniger breitbauchigen Gestalt zu dem Halse der Flasche, in den sie als ein sich allmählich zuspitzender Fortsatz hineinragt und bis fast zur uhrglasähnlichen Erweiterung verfolgen läßt. An der Stelle, wo der Bauch der Flasche sich zu dem Halse verengt, scheint sich an die Innenwand eine ringförmige Verdickung anzusetzen, und die erwähnte innere Blase fügt sich an die Innenseite dieses Ringes an, um den zentralen Teil in den Hals der Flasche eintreten zu lassen."

Die Flaschenorgane, die auch Gaubert sah, sind in ihrem chitinösen Teil (Abb. 157, *B*, *a*) im wesentlichen den eben besprochenen ähnlich gebaut. Die uhrglasförmige Erweiterung des Porenkanals jener Organe ist hier durch einen ovalen Trichter dicht an der Oberfläche der Kutikula ersetzt, von dessen Grund ein langer, enger Kanal die Kutikula schräg durchdringt und sich noch eine ganze Strecke unterhalb von ihr in der Hypodermis in proximaler Richtung des Tarsus fortsetzt, um sich dann in Gestalt eines „lang zugespitzten Zuckerhutes" zu erweitern, der sich proximal in einem kurz abgestumpften Kegel verengt. Die Wandung dieses Kegels hat in ihrem proximalen Teil eine wulstig verdickte Wandung, die an der weitesten Stelle dieses Abschnittes zur Mitte vorspringt. So entsteht in diesem abgestumpften Kegel ein feiner Kanal, der sich ebenfalls uhrglasförmig erweitert.

Soweit es Bertkau gelang, die Weichteile zu ermitteln, die den chitinösen Endapparat beiderlei Organe bedienen, findet er eine „große, birnförmig gestaltete Zelle" (Abb. 157, *A*, *B*, *b*), an deren Basis. Sie ist bei den Champagnerpfropfenorganen umfangreicher als bei den Flaschenorganen und hat ein „derbstreifiges Plasma", das distalwärts lockerer wird. Der Kern liegt am

proximalen Ende der Zelle. Weiter proximalwärts folgt auf diese Zelle eine etwas kleinere mit größerem Kern. Da diese Zelle in einen proximalen, feinen Fortsatz übergeht, der auf den Verästelungen des Beinnerven ruht, hält Bertkau diese Zelle für eine Ganglienzelle mit ihrer Nervenfaser, die einer vom Rathschen hypodermalen Sinneszelle mit einmündenden Nervenfibrillen entsprechen würde. Bei den Flaschenorganen liegen die Verhältnisse ähnlich, nur zeigt die Zelle an der Basis des chitinösen Endapparates außerdem eine Blase mit vielleicht flüssigem Inhalt, unterhalb deren Basis ein Kern liegt, während bisweilen in ihrer distalen Umgebung weitere, kleinere Kerne aufzutreten scheinen.

Bertkau spricht dem auf den chitinösen Endapparat proximal folgenden Teil drüsige Natur zu, dem, wiederum proximal, sich der nervöse Teil des Organes anreihen würde. Die physiologische Bedeutung dieser beiderlei Organe ist ungeklärt, da keine Beobachtungen am lebendigen Tier vorliegen. Ihr Bau läßt darauf schließen, daß es sich um Geruchsorgane handelt, deren drüsiger Teil zur Feuchthaltung für Aufnahme von Geruchsempfindungen dient. Diese Auffassung würde ihre Bestätigung in der viel beobachteten Tatsache finden, daß bei allen Solifugen das erste Bein unter Verlust oder Rückbildung seiner beiden Endkrallen und bei abnehmender Stärke seine Funktion als „Laufbein" aufgegeben hat oder aufgibt und die Pedipalpen im Betasten der Beute usw. unterstützt, von welch letzteren man mit Sicherheit weiß, daß ihr Endglied und dessen ausstülpbarer Haftapparat bei der Erhaschung der Beute und deren Zermalmung durch die Cheliceren weitgehend herangezogen wird.

Die Champagnerpfropfenorgane fand Bertkau bei der von ihm untersuchten *Solpuga flavescens* C. L. Koch stets nur in geringer Anzahl, die Flaschenorgane dagegen viel zahlreicher (bei genannter Art über 100), und zwar mündeten letztere entweder einzeln nach außen (Abb. 157, *B*), oder es sind, wie es bei *Solpuga flavescens* der Fall ist, „oft bis zu 20 dieser Organe vereinigt, die in einer gemeinsamen, größeren Grube ihren Ursprung nehmen" (Abb. 157, *C*). Bei *Galeodes* stellte Bertkau dagegen nur einzeln ausmündende Flaschenorgane fest. Auch eine amerikanische Solifuge, *Eremobates* (*Datames*) *formidabilis* Sim. konnte er auf diese Organe hin untersuchen und fand dort „beiderlei Organe in großer Zahl, die champagnerpfropfenförmigen im Umkreis der flaschenförmigen, welche nur isoliert, d. h. nicht in größerer Zahl vereinigt ausmünden", auch war der chitinöse Teil viel schlanker als bei *Solpuga* und *Galeodes*. Die Champagnerpfropfenorgane bildet Bernard (1895) für *Rhagodes* (*Rhax*) (aus Taschkent) ab, wo sie ihm vorherrschend zu sein scheinen. Während er für diese Organe wie Bertkau eine Öffnung in der Kutikula nach außen feststellt, bleibt es ihm zweifelhaft, ob die Flaschenorgane, die er bei *Rhagodes* nicht fand, sich ebenfalls nach außen öffnen, ja er ist geneigt, die Kanäle durch eine feine Membran geschlossen anzusehen.

Als weitere Hautsinnesorgane müssen noch leierförmige (lyriforme) Organe erwähnt werden, die bei den Solifugen bei weitem nicht so zahlreich

und verbreitet vorkommen wie bei anderen Ordnungen der Arachnoiden. Nach genauestem Durchsuchen der Kutikula des Körpers und der Gliedmaßen fand Hansen (1893) solche nur in zwei Gruppen an der Ventralseite des ersten und zweiten Gliedes der Cheliceren. Später glaubt Bernard (1895) bei *Galeodes* ein „isolated lyriform organ" zwischen den Haaren der Ventralseite des ersten Beines (welches Glied ?) angetroffen zu haben.

An der Unterseite des beweglichen Chelicerenfingers nahe seiner proximalen Artikulation, da, wo die abgeflachte Basis in einen schärferen Rand übergeht, liegt ein geringfügiger, schräger Eindruck, auf dessen etwas unebenem Grund etwa fünf feine, verstreut angeordnete Kanälchen das hier sehr



Abb. 158. Leierförmige Organe an der Ventralseite des beweglichen Chelicerenfingers von *Galeodes fatalis* (Lchtst.) (nach Hansen 1893). — *l* = leierförmiges Organ, *p* = Porenkanal.



Abb. 159. Leierförmige Organe an der Ventralseite des Handteiles des ersten Chelicerengliedes von *Galeodes fatalis* (Lchtst.) (nach Hansen 1893). — *h* = Basalteil eines Haares, *l* = leierförmiges Organ, *p* = Porenkanal.

dicke Chitin durchsetzen (Abb. 158 u. 159). Sie sind von verschiedener Größe und etwa 10—15mal so breit wie die gewöhnlichen Porenkanäle. Nach dem Innern des Gliedes zu haben diese Kanälchen einen kreisförmigen Querschnitt, der sich nach außen zu immer mehr abflacht und schließlich in Gestalt einer engen Spalte nach außen mündet, die in ihrer Mitte eine kleine, runde Erweiterung zeigt. Hansen hält diese Organe, deren Funktion immer noch ungeklärt ist, für leierförmige Organe. Auch an der Ventralseite des Handteiles des ersten Chelicerengliedes findet sich in der Nähe der Artikulation zum beweglichen Finger eine kleine Gruppe winziger, streifenförmiger Eindrücke mit etwa 15 leierförmigen Organen verschiedener Größe, regelloser Anordnung, aber gleichen Baues wie am beweglichen Finger. Hansen entdeckte beiderlei Gruppen bei *Galeodes orientalis* Stol. in gleicher Anordnung wie bei *Rhagodes* (*annulata* ?) und *Ammotrecha* (*Cleobis*) *cubae* Luc.; sie sind an fast gleicher Stelle wahrscheinlich allen Solifugen eigen.

b) Augen.

Die Solifugen sind im Besitz zweier wohlausgebildeter Augen, der sog. „Hauptaugen"; außerdem haben sie ein (oder nach Bernard 1894 sogar zwei) Paar „Nebenaugen", die durchaus den Eindruck rudimentärer Organe bieten.

Die beiden *Hauptaugen* sitzen unbeweglich, je eines rechts und links, auf einem ebenfalls unbeweglichen Augenhügel (Tuber oculorum), der die Mitte des Frontalrandes des Propeltidiums einnimmt. Dieser Augenhügel, in dem Bernard (1895) den letzten Rest der ursprünglichen Dorsalfläche des „Kopfes“ sieht (vgl. weiter vorn S. 104), bildet einen vom übrigen Propeltidium wohl abgesetzten, meist querovalen Knopf, der sich etwas über das Niveau des Propeltidiums erhebt. Seltener ist er sogar kegelartig vorgezogen (*Barrus, Rhinippus, Karschia, Eusimonia*) (Abb. 160, *I, K, L*). Frontal trägt er meistens zwei starre, längere Borsten, die entweder schräg aufwärts (*Galeodes*, Abb. 160, *D, E*) oder waagerecht nach vorn gerichtet sind (Abb. 160, *A, B* usw.); Dufour (1862) sah in ihnen zwei „antennes“. Ob sie als Sinneshaare innerviert sind und Tastfunktionen ausüben, ist nicht bekannt; nervöse Elemente sind in und an ihnen nicht bekannt geworden. Bei den Gattungen *Rhagodes* und Verwandten, bei *Blossia, Ceroma, Gylippus* usw. sind dies die einzigen Borsten des Augenhügels. Bei den meisten anderen Gattungen stehen außerdem kürzere und meist feinere Borsten regellos auf der Fläche des Augenhügels verstreut oder in regelmäßiger Reihe im Bogen über jedem Auge (*Solpuga, Biton, Daesia, Gnosippus, Gluvia, Procleobis, Eremobates, Karschia, Eusimonia, Hexisopus, Chelypus* usw.). Auch *Rhinippus* hat, entgegen der Angabe der Originaldiagnose, zwei, wenn auch nur schwache Borsten auf der Spitze seines Kegels, wie der Typus zeigt, und ist ihm deshalb die Gattung *Barrussus* gleich zu setzen. Selten sind die Borsten auf dem Augenhügel durch weiche „Tubenhaare“ ersetzt, ohne daß dann zwei von ihnen, wie es sonst die Regel ist, an Größe aus den anderen hervortreten. Diesen Tubenhaar-Besatz des Augenhügels finden wir bei der Gattung *Barrus* und bei *Eusimonia turkestana* Krpl. an den typischen Stücken (Abb. 160, *L*).

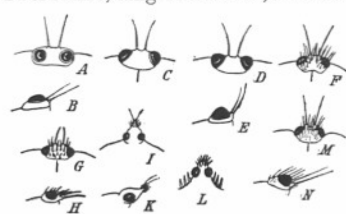


Abb. 160. Augenhügel verschiedener Solifugen-Gattungen, und zwar von: *Rhagodes A* = dorsal, *B* = lateral; *Gylippus, C* = dorsal; *Galeodes, D* = dorsal und *E* = lateral; *Daesia, F* = dorsal; *Gluviopsis, G* = dorsal und *H* = lateral; *Rhinippus, I* = dorsal und *K* = lateral; *Barrus, L* = dorsal; *Solpuga, M* = dorsal und *N* = lateral.

Auch die Stellung und Größe der beiden Augen auf diesem Hügel ist in den einzelnen Gattungen verschieden. *Rhagodes* hat relativ kleine Augen, deren Achse fast senkrecht nach oben gerichtet ist, *Galeodes, Solpuga* und viele andere zeigen die Hauptaugen schräg nach vorn-oben-außen gerichtet, so daß ihre beiden Sehachsen gegeneinander einen Winkel von $\pm 90^0$ bilden.

Im Innern ist der Augenhügel außer mit den jedem Auge zugehörigen Geweben, denen sich feine Tracheenäste anlegen, mit lakunärem Bindegewebe erfüllt, das auch ein medianes Septum zwischen den Gewebekomplexen beider Augen bildet. Schon Bernard (1895) hat den histologischen Bau dieser Augen untersucht, aber wegen mangelhafter Eignung seines Materials für

Allgemeine Übersicht

der vierten Abteilung des fünften Bandes

Die abgeschlossenen Teile sind stark ▭ umrandet.
Die teilweise erschienenen Teile sind schraffiert ⁞⁞⁞ umrandet.
Teile, von denen noch keine Lieferungen erschienen sind, sind nicht umrandet.

1. Buch: ***Pentastomida.*** — Bearbeitet von Prof. Dr. R. Heymons, Berlin
   Das 1. Buch wird 1932 zu erscheinen beginnen.
2. Buch: ***Pantopoda.*** — Bearbeitet von Dr. Schlottke, Rostock und Dr. Helfer, Berlin
   Das 2. Buch wird 1933 zu erscheinen beginnen.

3. Buch: ***Tardigrada.*** — Bearbeitet von Prof. Dr. E. Marcus, Berlin
   S. I—VIII und 1—608 mit 398 Abbildungen und einer Farben-Tafel. 1929. Preis: RM. 84.—
   Das 3. Buch liegt abgeschlossen vor.

4. bis 8. Buch: ***Arachnoidea.***

Allgemeine Übersicht der Klasse. S. 1—8. 1932.
4. Buch: *Solifuga, Palpigrada.* — Bearbeitet von Prof. Dr. Roewer, Bremen
   Bisher erschien: 1. Lieferung *(Solifuga)*. S. 9—160 mit 160 Abb. 1932.
   Das 4. Buch wird 1933 abgeschlossen vorliegen.

5. Buch: *Acarina*
   Das 5. Buch wird kurz nach Abschluß des 7. Buches zu erscheinen beginnen.
6. Buch: *Chelonethi, Podogona, Opiliones.* — Bearbeitet von Prof. Dr. Roewer, Bremen
   Das 6. Buch beginnt 1932 zu erscheinen und soll 1934 abgeschlossen vorliegen.
7. Buch: *Aranea.* — Bearbeitet von Prof. Dr. Roewer, Bremen
   Das 7. Buch wird 1933 zu erscheinen beginnen und soll 1935 abgeschlossen vorliegen.
8. Buch: *Pedipalpi, Scorpiones.* — Bearbeitet von Prof. Dr. Franz Werner, Wien
   Das 8. Buch beginnt 1933 zu erscheinen und soll 1934 abgeschlossen vorliegen.